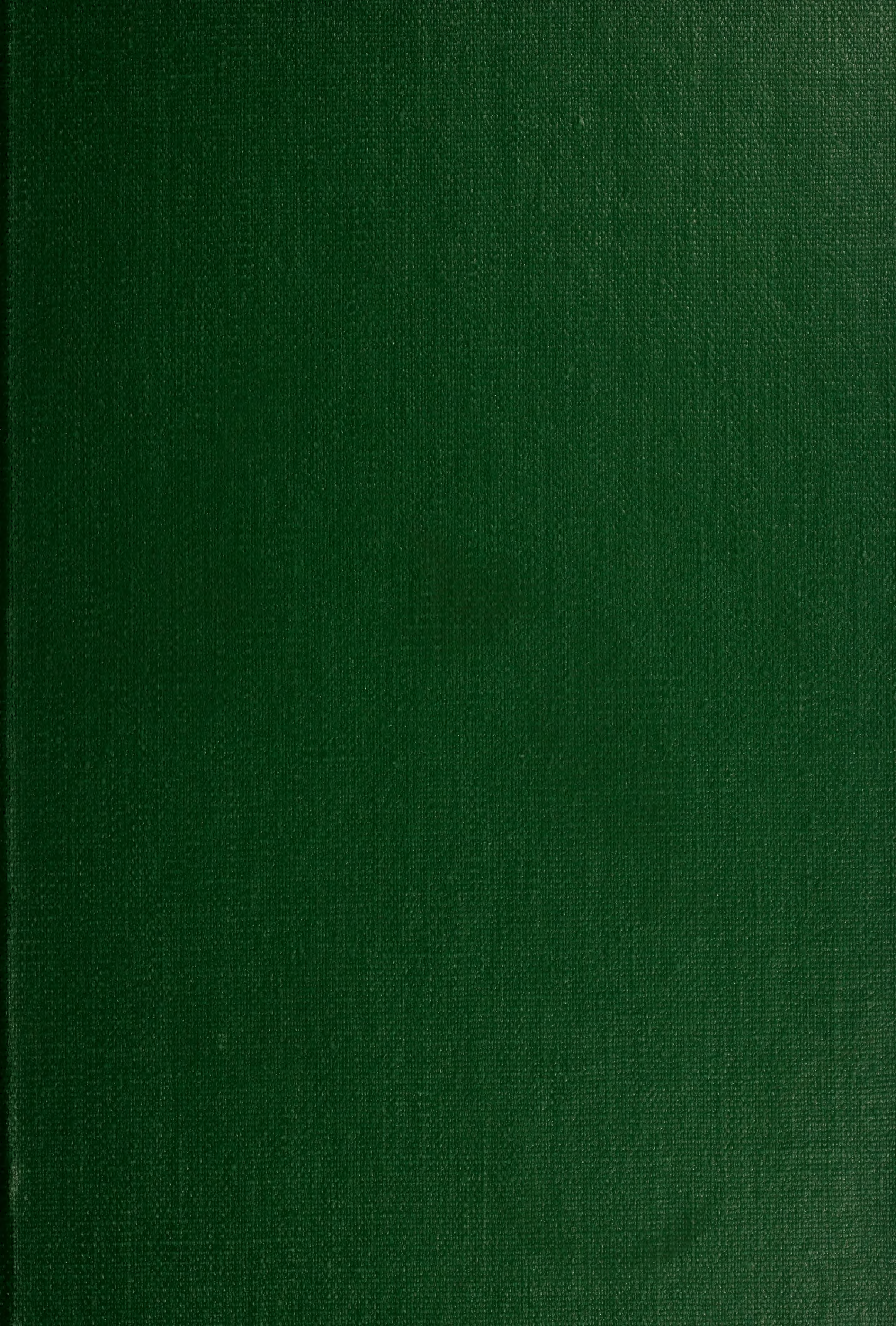












KOSMOS.

Zeitschrift für Entwickelungslehre

und

einheitliche Weltanschauung

unter Mitwirkung

von

B. Carneri (Wien), Prof. Dr. **O. Caspari** (Heidelberg), **Francis Darwin** (Down), Prof. Dr. **J. Delboeuf** (Lüttich), Prof. Dr. **A. Dodel-Port** (Zürich), Dr. **W. O. Focke** (Bremen), Dr. **Forsyth Major** (Florenz), Prof. Dr. **S. Günther** (Ansbach), Prof. Dr. **E. Haeckel** (Jena), Prof. Dr. **Th. v. Heldreich** (Athen), **Fr. v. Hellwald** (Stuttgart), Dr. **F. Hilgendorf** (Berlin), Prof. Dr. **R. Hörnes** (Graz), Prof. Dr. **Th. H. Huxley** (London), Dr. **E. Krause** (Berlin), Sir **J. Lubbock** (London), Prof. Dr. **P. Magnus** (Berlin), Prof. **O. C. Marsh** (New-Haven), Dr. **Fritz Müller** (Itajahy), Dr. **Herm. Müller** (Lippstadt), Prof. Dr. **A. Nehring** (Berlin), Dr. **C. du Prel** (München), Prof. Dr. **W. Preyer** (Jena), **W. v. Reichenau** (Mainz), Prof. Dr. **O. Schmidt** (Strassburg), Prof. Dr. **Fritz Schultze** (Dresden), Dr. **G. Seidlitz** (Königsberg), Dr. **Jules Soury** (Paris), **Herb. Spencer** (London), Dr. **H. Vaihinger** (Strassburg), Prof. Dr. **Mor. Wagner** (München), Dr. **Wernich** (Berlin), Dr. **F. Weinland** (Esslingen), Prof. Dr. **A. Weismann** (Freiburg), Prof. Dr. **L. Wittmack** (Berlin), **L. Würtenberger** (Karlsruhe), Prof. Dr. **R. Zimmermann** (Wien),

herausgegeben

von

Dr. B. Vetter.

VI. Jahrgang.

XII. Band (October 1882 — März 1883).

Mit 1 Doppeltafel und 20 Holzschnitten.

STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1882.

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg. Carl Grüninger. Stuttgart.

148778

Kosmos

12

Oct. 1882
to
Marz. 1883

U. S.
National
Museum



Autoren-Register.

A. bedeutet Abhandlungen. **M.** Autoren der unter „Kleinere Mittheilungen“, **L.** Autoren der unter „Litteratur und Kritik“ besprochenen Werke. **Vf. M.** Verfasser von „Kleineren Mittheilungen“. **Vf. Rec.** Verfasser von Recencionen.

Sach-Register.

Durch ein Versehen beim Einbinden blieb leider in vorigem Hefte das zum Alphabetischen Register zu Bd. XII gehörige **Systematische Inhaltsverzeichniss** dieses Bandes weg. Wir liefern dasselbe angebogen nach und bitten das Blatt nach dem Titelblatt einkleben zu lassen.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung.
E. Koch.



Abhandlungen.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Litteratur und Kritik.

Der Begriff des Ganzen.

Von

B. Carneri.

Für eine einheitliche Weltanschauung kann es nur quantitative Unterschiede geben und es muss sich jeder qualitative Unterschied, als ein im Grunde blos relativer, auf einen quantitativen zurückführen lassen. Wenn wir daher von wesentlichen Unterschieden reden, so darf dies nie auf das Wesen der Dinge, auf deren Ansichsein bezogen werden, und zwar nicht blos, weil wir über das Ansichsein der Dinge nichts Bestimmtes wissen, sondern weil wir dieses Ansichsein widerspruchslos nur als ein einheitliches, als immer dasselbe zu denken vermögen. Wesentliche Unterschiede nennen wir solche, die für ein bestimmtes Wesen charakteristisch sind, sei es dass sie seine Art feststellen oder sonst für es von hoher Bedeutung sind. Wie aber die Arten, so fliessen alle Begriffe in einander über, und es können daher auch die wesentlichsten Unterschiede nur relativer Natur sein. Dies dürfen wir — mit Vorbedacht schicken wir diese allgemeinen Grundsätze dem folgenden voraus — nie aus den Augen lassen, wie sehr wir auch durch das in erster Linie auf klarem Unterscheiden beruhende Denken zu einem scharfen Auseinanderhalten der Begriffe gezwungen sein mögen. So unterscheiden wir streng zwischen physischen und psychischen Functionen, ohne darum zu übersehen, dass beide auf die Differenzirung eines und desselben Stoffes zurückführen. Die ersteren beziehen sich einfach auf das Leben eines Individuums, auf dessen Erhaltung und Fortpflanzung, die letztern auf ein bewusstes Leben, was aber nicht hindert, dass die erstern unter Umständen mit Bewusstsein verbunden, die letztern auch unbewusst, automatisch sich vollziehende Functionen sein können. Es liegt im Begriff des animalischen Lebens, nicht blos empfindend auf äussere und innere Reize zu reagiren, sondern die Empfindungen auch zu fühlen, ihrer sich bewusst zu werden und damit die Grundbedingung abzugeben für die höchste psychische Entwicklung, die wir denken nennen. Mit dem Erfassen des Bewusstseins betreten wir daher das Reich des Geistes, allein in einer Weise, die keinen Zweifel darüber zulässt, dass die Vorstufen des Geistes im Thierreich überhaupt und nur seine vollendeten Erscheinungsformen im Menschen zu suchen sind.

Neu und treffend, aber ganz im Rahmen unserer Auffassung sich bewegend ist die nähere Bestimmung des Begriffes Geist, die wir im 3. Heft des VI. Jahrgangs dieser Zeitschrift, S. 198 ff., entwickelt finden. Wir haben da erst

die Einleitung eines demnächst in der »Internationalen wissenschaftlichen Bibliothek« unter dem Titel: Ueber thierische Intelligenz, von George J. Romanes, erscheinenden Werkes vor uns; aber die Unterscheidung erscheint uns als eine sehr glückliche, nach welcher die geistige Thätigkeit oder Intelligenz erst mit der absichtlichen Anpassung der Mittel an die Zwecke beginnt. Dieses Thun ist nicht mehr gebunden an unabänderliche Reflexe, die bei der instinktiven Thätigkeit, mag sie dann mit oder ohne Bewusstsein zur Erscheinung kommen, nicht weniger als bei der sogenannten automatischen Bewegung aller Individuen Einer Art, weil vererbt, gemeinsam sind und jedes Mal in derselben Form auftreten. Es ist z. B. nichts als eine Reflexhandlung, wenn ein hungerndes Thier Nahrung zu sich nimmt; dagegen ist es eine geistige Thätigkeit, wenn ein abgerichteter Hund die Nahrung nicht eher zu sich nimmt, als sein Herr es ihm gestattet. Die blosse psychische Thätigkeit ist daher nur eine höhere Form der physischen und nicht zu verwechseln mit der noch höher stehenden geistigen Thätigkeit, deren Quelle aber das Bewusstsein bleibt. Das Charakteristische liegt in der Art der Vermittlung.

Wir haben bereits in zwei Heften dieser Zeitschrift (IV. Jahrgang, 12. Heft und V. Jahrgang, 9. Heft) das Bewusstsein zu erklären versucht und es als eine Erscheinung dargethan, die nicht als ein Fremdes zum Stoff hinzutritt, sondern bei central organisirten Individuen physische Thätigkeiten begleitet. Unter centraler Organisirung verstehen wir ein Nervensystem mit Gehirn, durch das die Empfindung des Theils zur Empfindung des Ganzen wird: nicht nur der gereizte Theil, das ganze Individuum empfindet, die Empfindung des Theils kommt dem Individuum zum Bewusstsein. Dieser Ursprung des Bewusstseins ist so unscheinbar, dass wir das mitleidige Lächeln vollkommen begreifen, womit die meisten eine solche Erklärung aufnehmen. Jedoch ein grosser imposanter Strom hat auch nur einen unscheinbaren Ursprung, dem es niemand ansehen kann, dass nach so und soviel Meilen Weges ein riesiges Verkehrsmittel daraus sich entwickelt. Was da die verstärkenden Zuflüsse und das festeinfassende Ufer leisten, das leisten dort die hochentwickelten Sinne und die deren Eindrücke zusammenfassende Sprache. Das fertige Bewusstsein, wie wir es in uns entdecken, als ein Erstes, allem, was wir erfassen mögen, Vorhergehendes, kann uns nur als unbegreiflich, und der Versuch, es zu begreifen, auf den ersten Blick nur als widersinnig erscheinen. Die Erklärung des Bewusstseins ist auch in der That nur denkbar vom Standpunkt der Entwicklungslehre, wenn man es nämlich von seinen ersten Anfängen verfolgt und seine allmälige Entfaltung sich zu vergegenwärtigen trachtet. Wir zweifeln nicht, dass diese Anschauung über kurz oder lang festen Boden gewinnen und damit unsere Erklärung eine günstige Aufnahme finden wird. Auch Theorien bedürfen einer gewissen Zeit, um reif, vielleicht sollten wir sagen, um geniessbar zu werden. Wir haben daher keinen Anspruch auf den Dank unserer gütigen Leser, wenn wir sie heute mit einer weiteren Paraphrasirung des wiederholt Gesagten verschonen. Wir handeln in unserem eigensten Interesse, indem wir vor der Hand, die Hauptfrage bei Seite lassend, näher auf einen Begriff eingehen, der für unsere Theorie von entscheidender Wichtigkeit ist und von mancher und gewichtiger Seite als der Bedeutung, die wir ihm beilegen, entbehrend dargestellt wird. Wir meinen den Begriff des Ganzen überhaupt und dann insbesondere seine Anwendung auf die Thätigkeit des Gehirns, insofern sie das Ganze, als welches wir alles Selbständige, zumal jedes eigentliche Individuum auf-

fassen, zu einer höheren Stufe der Entwicklungsklarheit erhebt.

Für die materialistische Auffassung fallen die Begriffe Vieles und Alles ganz zusammen: jedes »Alle« ist ihr ein »Viele«. Ob ich sage: viele Menschen, oder: alle Menschen, — der Unterschied liegt, so heisst es wenigstens, allein in der Zahl; denn alle Menschen müssen ebenso zählbar sein als viele Menschen. Es ist dies auch insofern richtig, als aller Wahrscheinlichkeit nach die Menschen eines Tages aufhören werden zu existiren und damit die Zahl der Menschen eine abgeschlossene sein wird. Dass kein Mensch je in der Lage sein wird, diese Zahl festzustellen, ist für die Thatsache irrelevant. Allein wir können die Menschenart ideell, in einem weitern Sinne denken. Nichts kann uns hindern, anzunehmen, dass es auch auf andern Gestirnen Menschen gebe und dass diese Art mit dem Verschwinden alter und Entstehen neuer Welten im Universum, gleichviel in welchen Zwischenräumen, endlos vorhanden sein werde. In diesem Falle würde der Begriff Menschheit nicht mehr eine Grösse, welche immer einer bestimmten Vielheit entspricht, darstellen, sondern ein Ganzes, das wir nur als Allheit aufzufassen vermögen. Es ist dies nur ein Beispiel, aber ein unabweisbares, und was wir da von der Menschheit angemerkt haben, gilt von jedem Artbegriff. Bei keinem kommt die Zahl seiner Individuen in Betracht, sondern nur das Merkmal, welches diese zu einem Ganzen zusammenfasst. Jedes Ganze ist, als Totalität, ein All im Kleinen, und wir haben die Individuen, welche eine Art bilden, als unzählbar zu denken, so wir den Begriff der Art richtig denken wollen. Wie keine Regel sich ableiten lässt aus einer bestimmten Anzahl Fälle und jedes Gesetz ein Artbegriff ist, der alle unter seinen Bedingungen möglichen Erscheinungen in sich begreift: ebenso unterscheidet sich der Begriff wesentlich von dem Einzelding, indem er kein blosses Maass, keine blosse Grösse, sondern ein unendliches Ganzes darstellt. Wir läugnen damit nicht, dass es in Wirklichkeit immer um eine Quantität sich handelt; allein die aus der Einheit hervorgehende Vielheit wird in der Allheit wieder zur Einheit, bei der das Zählen neu beginnt. Darum ist die Vielheit, nicht aber auch die Allheit der Einheit entgegengesetzt. Und zugegeben, dass es sich da nur um begriffliche Unterscheidungen handle: ohne diese Unterscheidungen lassen gewisse Erscheinungen sich nicht begreifen, die, wie wir später sehen werden, uns nöthigen, bestimmte Wirkungen einem Ganzen als solchem zuzuschreiben. Das Weltall, mögen wir es dann als unendlich oder blos als unbeschränkt denken: in beiden Fällen ist es grenzenlos und hat nur Selbständigkeit, unter dem Gesichtspunkt des Ganzen als Einheit aufgefasst. So geht es herab bis zum Kleinsten, das nur als Ganzes zur Individualität gelangt, so dass, ein Ganzes zu sein, zum Kennzeichen jedes lebendigen Individuums wird.

Der allgemeine Begriff des Lebens geht uns hier nichts an, insofern wir nur mit dem Einzelleben, mit Lebewesen uns zu beschäftigen haben, deren Leben auf der Einheitlichkeit beruht, mit der sie zu einem Ganzen sich zusammenfassen. Mit dem Ende dieser Einheitlichkeit, d. h. mit der Auflösung dieses Ganzen in ein Vieles tritt der Tod des Individuums ein, dessen Name uns schon sagt, dass es im Gegensatz zur Theilung sich behauptet. Das Wollen dieses Gegensatzes ist der Wille zum Leben. Allein, der Theilung sich widersetzend, stellt sich das Individuum auch der ganzen übrigen Welt entgegen. Darauf beruht der »Kampf um's Dasein«, der in seinen Folgen nicht so grossartig sein könnte, wenn jenes sich zusammenfassen zu einem

Ganzen nicht schon auf den untersten Stufen des Lebendigen ein in seiner Art vollendetes wäre. Dass es dabei auf den alleruntersten Stufen um reinste Mechanik sich handelt, sei hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt und um daran die Bemerkung zu knüpfen, dass jenes Zusammenfassen auf den höhern Stufen nur in Bezug auf die Organisation, und zwar in Folge der fortschreitenden Differenzirung, ein höheres wird und seinen höchsten uns bekannten Grad bei den Thieren mit einem reichentwickelten Nervensystem und ihm entsprechendem Gehirn erreicht.

Die neue Erscheinung, die zu Tage tritt, ist das Bewusstsein. Dass bei der Vorstellungsbildung ausser dem Gehirn, in welchem sie stattfindet, nicht nur die Sinneswerkzeuge, sondern bald mehr bald minder alle Nerven und auch die Muskeln mitwirken, und dass vom Gehirn die graue Rindensubstanz des Grosshirns vornehmlich dabei betheiligt ist, kann als von der Wissenschaft ausser allen Zweifel gestellt betrachtet werden. Wird doch selbst in nicht streng wissenschaftlichen, theologischen Kreisen das Gebundensein der sogenannten niederern und höhern Seelenthätigkeit an das Gehirn nicht mehr bestritten. Nur der modernste Spiritualismus, der Spiritismus, macht mit seiner hirnlosen Seelenthätigkeit noch eine Ausnahme, die aber für die Wissenschaft nicht ohne Nutzen ist, indem sie mit einer unerschütterlichen Geistesverachtung das Widerspiel des Wissens im Gespensterglauben ad absurdum führt. Die Frage nach dem Sitz der Seele tritt immer mehr in den Hintergrund, indem fast nur mehr von einer Localisirung der Seelenthätigkeiten gesprochen wird. Diesen bestimmt abgegrenzte Bezirke des Gehirnes anzuweisen, ist schon seit längerer Zeit die vorherrschende Richtung und es machte sich darin bereits eine Sicherheit geltend, welche für die Frage des Bewusstseins bedenklich zu werden anfing. Die Annahme verschiedener Bewusstseinscentren führte, man mochte wollen oder nicht, in's Lager des Hylozoismus, der die Materie überhaupt mit Empfindung und Bewusstsein ausstattet und durch diese Umgehung der Erklärung Jenen, welche nicht müde werden, die Unerklärlichkeit des Bewusstseins zu proclamiren, die wichtigsten Dienste leistet. Die Unerklärlichkeit des Bewusstseins ist nicht als für den Menschengeist beschämend eine ernste Sache: der Menschengeist wird gar viel und darunter viel Unwichtigeres nicht ergründen; allein der Schein von Uebernatürlichkeit, der dem Bewusstsein dadurch vindicirt wird, dass man es nicht nur für jetzt, sondern für alle Zeiten als unerklärlich hinstellt, gemahnt an einen Strahl aus dem Jenseits. Das Jenseits haben wir dem Glauben zu überlassen; die Wissenschaft hat nichts mit ihm zu schaffen, denn sein Zwielicht leuchtet nach rückwärts.

Sehr lehrreich ist in dieser Beziehung Du Bois-Reymond. Schon vor Jahren hat er durch die Aufstellung zweier unlösbarer Welträthsel eine schiefe Ebene betreten, auf welcher er bereits zu sieben solchen Räthseln herabgesunken ist: 1. das Wesen von Materie und Kraft, 2. der Ursprung der Bewegung, 3. die erste Entstehung des Lebens, 4. die anscheinend absichtsvoll zweckmässige Einrichtung der Natur, 5. das Entstehen der einfachen Sinnesempfindung, 6. das vernünftige Denken und der Ursprung der damit engverbundenen Sprache, endlich 7. nicht etwa der Wille überhaupt, sondern die Willensfreiheit. Durch die Aufnahme dieser letztern sowie der Zweckmässigkeit in der Natur unter die Welträthsel und ganz besonders durch die auf die Evolutionslehre und den Determinismus hinstrebende Behandlung dieser zwei Fragen macht ein Gelehrter von dem Rufe eines Du Bois-Reymond den Eindruck, als wolle er den Leser zum Besten haben. Warum stellt er ferner das Den-

ken und die damit verbundene Sprache, ohne, wie er selbst sagt, von der Berechtigung dazu überzeugt zu sein (S. 83), als ein Welträthsel auf? Etwa nur um die schöne Zahl sieben voll zu kriegen? Dazu kommt, dass man bei dem, was er über das vernünftige Denken dem Bewusstsein gegenüber sagt, des Gedankens nicht sich erwehren kann, es sei ihm plötzlich klar geworden, dass unter gewissen Umständen das unvernünftige Denken zu einem noch grössern Räthsel werden könne. Wie versteht er überhaupt die Transcendenz? Wir haben seinen Vortrag: Die sieben Welträthsel, in der Separatausgabe, Leipzig, Veit & Co., 1882, vor uns. Seite 78 nennt er das Entstehen der einfachen Sinnesempfindung (seine andere Grenze des Naturerkennens) durchaus transcendent, die Zweckmässigkeit in der Natur dagegen bis auf Weiteres nicht transcendent. Was bedeutet dieses bis auf Weiteres? Seite 76 sieht er keinen Grund, die erste Entstehung des Lebens für transcendent zu halten, und scheint es ihm nur, dass der Ursprung der Bewegung transcendent sei, während er vom Wesen der Materie und Kraft wörtlich sagt: »Als meine eine Grenze des Naturerkennens ist sie an sich transcendent.« Dieses »Als meine« in Verbindung mit dem ganz einzig pleonastischen »an sich« sieht ganz darnach aus, als hätte die Transcendenz mit der Person des Autors etwas gemein. Doch wir wollen nicht boshaft sein; die Sache ist zu ernst. Wir hätten es nie für möglich gehalten, dass ein Naturforscher von Bedeutung hinter Kant zurückgehe. Nach dem Gehörten gäbe es nicht nur eine transcendente Welt; sie würde vielmehr in unsere Welt hereinragen und wir hätten vor dem Uebernatürlichen uns zu beugen. Wie wenig Du Bois-Reymond dieser Consequenz seines Standpunkts sich bewusst ist, beweist der Schluss des Vorwortes, in welchem er, Seite 6, gegen diejenigen sich wendend, welchen sein »Pyrrhonismus in neuem Gewande nicht zusagt«, ausruft: »Mögen sie es doch mit dem einzigen anderen Ausweg versuchen, dem des Supernaturalismus. Nur dass, wo Supernaturalismus anfängt, Wissenschaft aufhört.« — Ist eine härtere Selbstverurtheilung denkbar? Oder ist etwa nicht sein Hinweis auf die Transcendenz reinster Supernaturalismus? Für Jene, welchen die angeführten Stellen nicht genügen, wollen wir nur noch beifügen, dass Du Bois-Reymond an der göttlichen Schöpfung festhält. Wenn das kein Supernaturalismus ist, dann wissen wir wahrhaftig nicht mehr, was darunter zu verstehen sei. Allerdings weiss der berühmte Naturforscher auch in Betreff des Göttlichen ziemlich ungenirt sich zu bewegen; denn Seite 77 lesen wir den auffallenden Satz: »auf alle Fälle brauchen wir nur Einen Schöpfungstag.« Das Wir ist, wie das Einen, vom Autor unterstrichen. Nun, da müssen wir, für die mit der natürlichen Schöpfung — weil wir über die Folgen des Supernaturalismus gerade so denken wie Du Bois-Reymond in seinem Vorwort — die Wissenschaft steht und fällt, offen gestehen, dass, wenn wir schon einen göttlichen Schöpfer annehmen wollten, wir es ihm überlassen würden, die Zahl der Tage zu bestimmen, die er für sein Werk als nöthig erachten sollte, wie wir uns dann überhaupt über gar manches Problem nicht mehr den Kopf zerbrechen möchten.

Doch wir sind undankbar. Gerade hier ist der Punkt, auf welchem Du Bois-Reymond, streng genommen, mit allen seinen Welträthseln bis auf Eines aufräumt, um allein die Bewegung übrig zu lassen. Gibt man ihm die Bewegung, so ist er auf Grund der Entwicklungslehre (Seite 83) erbötig, das vernünftige Denken zu construiren, zumal wenn das viel schwierigere Problem des Bewusstseins schon gelöst wäre.

Dieses letztere stellt er gar nicht als ein eigenes Räthsel auf und berührt es nur nebenbei, wo er von der Empfindung (Seite 78 ff.) handelt Das ist das herrlichste Wasser auf unsere Mühle; denn auch uns gilt die von Haus aus mit Bewusstsein ausgestattete Empfindung als ein Räthsel und zwar als ein unlösbares, wenn auch nicht im Sinne der Transcendenz. Uns gilt dieses Räthsel einfach als eine nicht zu beantwortende, weil schlecht gestellte Frage. Es ist die Frage nach etwas, das es eben nicht gibt. Für uns wenigstens ist die Empfindung nichts als eine höhere Stufe des rein mechanischen Reagirens und werden die Uebergänge von diesem zu ihr durch physikalische und chemische Processe vermittelt. Sie kommt erst in der organischen Welt zur Erscheinung und ist nur die Grundbedingung des Phänomens, das bei einer bestimmten Art von Organismen als ihr Begleiter, aber nicht nothwendiger Begleiter auftritt und Bewusstsein genannt wird. Von nahezu ebenso grossem Werth als jene Construirung des Denkens ist es daher für uns, dass Du Bois-Reymond auch das Leben auf Bewegung (Seite 76) zurückführt. Was da als der eigenthümliche Zustand dynamischen Gleichgewichtes der Materie bezeichnet wird, eröffnet einen Einblick in die Gleichgewichtsstörung, als welche schliesslich alle Kraft sich enthüllt. Und so kommen wir unvermerkt auf den Stoff und unsere Hypothese von seiner unendlichen Theilbarkeit, mit der eine unendliche Bewegung gegeben wäre. Von einer Transcendenz ist aber da keine Spur; höchstens könnte von einer Immanenz die Rede sein. Allein wir fühlen kein Bedürfniss nach der Anwendung dieses Ausdrucks — nicht einmal im Sinne Kant's — weil er missverstanden werden könnte. Uns liegt vor allem daran, von einer Annahme auszugehen, welche alle Jenseitigkeiten ausschliesst. Was hilft es uns, die wichtigsten Punkte der Erscheinungswelt in einen verständlichen Zusammenhang zu bringen, wenn gleichzeitig die Erscheinungswelt selbst mit einem unbekannten Etwas in einem unverständlichen Zusammenhang steht?

Du Bois-Reymond schliesst seinen Vortrag in einer sehr grossartigen Weise. Wir meinen nicht das drastische Bild: »Könnte Leibniz, auf seinen eigenen Schultern stehend, heut unsere Erwägungen theilen, er sagte sicher mit uns: Dubitemus.« (Seite 104.) Wir sind beim besten Willen nicht im Stande, Leibniz auf seinen eigenen Schultern stehend uns vorzustellen. Und sollten wir je in einer solchen Stellung uns ertappen, zweifeln würden wir gewiss auch, aber zunächst an unserem eigenen Verstande. Die Schlussstelle, die wir meinen, geht diesem seltsamen Bilde unmittelbar vorher und lautet: »Dass die sieben Welträthsel hier wie in einem mathematischen Aufgabenbuch hergezählt und numerirt wurden, geschah wegen des wissenschaftlichen Divide et impera.« — Sollte da der Redner einen Moment sich selbst erschienen sein als der Beherrscher der Wissenschaft? Es ist kaum denkbar; denn das ganze Büchlein ist nur das Werk übermässiger Bescheidenheit. Allerdings schlägt nach einem alten Gesetz, das auch beim Erhabenen seine Anwendung findet, alles Uebermässige leicht um in sein Gegentheil; allein uns liegt ein ernsteres Bedenken näher. Diese Theilung der Wissenschaft könnte die Macht, zu der sie allein berufen ist, in ganz andere Hände spielen. Doch wir wollen nicht in bitterer Stimmung von diesen Räthseln Abschied nehmen; sie weisen auch einen lichten Punkt auf. Wie wir schon bemerkt haben, wird da anstatt von Willen nur von der Willensfreiheit gesprochen. Vom Willen ist auch in dem Vortrag über die Grenzen des Naturerkennens kaum die Rede, während dort wenigstens vom Bewusstsein ausführlich gehandelt wird. Sollte dies am Ende gar stillschweigend

aussagen, dass die Frage nach dem Willen zusammenfalle mit der Frage nach dem Bewusstsein, d. h. dass es das Bewusstsein ist, das dem blossen Triebe den Stempel des Willens aufdrückt? Es wäre dies — für uns wenigstens — der wichtigste Punkt des ganzen Vortrags; denn wir hatten schon gefürchtet, es werde zum Schluss der Wille, in welchem Schopenhauer das leibhaftige Ding an sich aufgedeckt hat, als Urtranscendenz, zum obersten Welträthsel erklärt. Haben wir richtig gerathen, dann scheiden wir von den sieben Welträthseln mit einem warmen Dankgefühl: von dieser Seite droht unserer Weltanschauung keine Gefahr.

Für uns steht die Willensfrage in demselben Connex, wie die Frage des Bewusstseins, mit dem Begriff des Ganzen. Darüber aber sind wir mit uns ganz im Klaren, dass, wenn wir noch so sehr überzeugt sind, es sei die Empfindung nichts Anderes als eine höhere Form des rein mechanischen Reagirens, damit noch gar nichts ausgesagt sei über den eigentlichen Vorgang bei der Empfindung. Diesen zu erschliessen ist Sache der Physiologie. Wir haben gar keinen Grund, zu bezweifeln, dass sie diese Aufgabe lösen wird, wenn sie anders sie nicht verwirrt durch das Hineinmengen der Frage nach dem Bewusstsein. Und ebenso wenig zweifeln wir, dass bei der Erklärung der Empfindung der Trieb, als mit ihr gegeben, sich herausstellen wird. Claude Bernard's Erläuterung des Lebens als eines Conflictes weist klar darauf hin. Sollte aber auch über die Empfindung, d. h. über die dunkeln Momente, in welche sie sich zerlegt, Trieb und Reizung, niemals ein helles Licht sich ergiessen: so aufgefasst bleibt der ganze Process etwas durch und durch natürliches und auch den höhern Erscheinungen des Lebens bleibt dieser Charakter für immer gewahrt. Wie das unselbständige Leben des formlosen Protoplasmas zu einem Lebewesen sich erhebt, so sehen wir den gereizten Trieb — wir könnten ebenso gut sagen: den treibenden Reiz — Spuren eines Selbsterhaltungstriebes an den Tag legen. Bei fortschreitender Entwicklung sehen wir die empfundenen Triebe als Verzweigungen jener Grundbewegung sich entfalten und bei empfundener Empfindung (Gefühl) als Affecte auftreten, in welchen immer ein Gefühl und ein Trieb nachzuweisen sein wird. Nicht nur bedürfen wir nicht, um diese Thätigkeit des Lebewesens zu begreifen, der Annahme eines eigenen Willens; schieben wir einen solchen — gleichviel ob als ein physisches oder metaphysisches, aber für sich seiendes Wesen — in dieses Kraftgetriebe hinein, sofort haben wir die Verwirrung. Bleiben wir dagegen bei der natürlichen Auffassung, so können wir bei einiger Unbefangenheit nicht umhin uns zu überzeugen, dass, was wir Wille nennen, nichts ist als der seiner selbst sich bewusste und dadurch mit dem ganzen Individuum sich identificirende Trieb, dass daher der Wille bei den mit Bewusstsein ausgestatteten Thieren beginnt und beim Menschen, der nicht blos seines Thuns, sondern auch seines Triebes zum Thun sich bewusst ist, seine Vollendung erreicht.

Wir können hier nicht auf das mit dem Willen, wie wir ihn da fassen, identische Selbstbewusstsein näher eingehen und haben an anderm Orte und wiederholt das Verhältniss von Wollen und Denken (Wille und Verstand) eingehend besprochen. Hier haben wir nur darauf die Aufmerksamkeit zu lenken, dass, wie nach unserer Ansicht das Bewusstsein nichts ist als die höchste Vollendung der Einheitlichkeit, welche in einem selbständigen Organismus als individuelles Leben zur Erscheinung kommt, so auch der Wille nichts ist als die andere Seite des Bewusstseins. Immer ist es der Begriff des Ganzen, der da sich bethätigt; und insofern diese

einheitliche Zusammenfassung, und zwar als die Zusammenfassung des gesammten Wesens, als das Innere des Aeussern, eine Einheit bildet, auf welcher die bewusste Wechselwirkung des Individuums mit der Welt beruht: wo liegt die Schwierigkeit, diesen Begriff des Ganzen an die Stelle des Seelenbegriffs treten zu lassen? Ist etwa der Schwerpunkt nicht auch ein Begriff? Und bedarf es, damit wir wissen, dass dieser Begriff Geltung hat, eines andern Beweises als der unverbrüchlichen Gesetzmässigkeit der Erscheinungen, in welchen er zum Ausdruck kommt? Was aber den Schwerpunkt ausmacht, ist nicht eine Art Wesenheit desselben, sondern die Gestaltung, durch die ein bestimmtes Quantum Materie hier oder dort den Schwerpunkt erlangt. Ebenso: nicht etwas Bestimmtes im Menschen, sondern der ganze Mensch fühlt, denkt, will.

Wilhelm Wundt hat neuestens in seinen »Philosophischen Studien«, Seite 337 bis 378, unter dem Titel: Zur Lehre vom Willen, eine Abhandlung veröffentlicht, in welcher er siegreich die Angriffe J. Baumann's (Philosophische Monatshefte, 17. Band, Seite 558—602) zurückweist und in glänzendster Weise seine Meisterschaft in der Behandlung psychologischer Fragen an den Tag legt. Seiner Anschauung nach ist der eigentliche Wille unzertrennlich vom Bewusstsein (Seite 361), daher nicht zu erklären in seiner höchsten Entwicklung, in welcher er nur wie ein Wunder sich anstaunen lässt, sondern auf genetischem Wege, aus dem Triebe und mit diesem im Lichte des Bewusstseins sich entfaltend. Er sagt, S. 360, ausdrücklich: »Meinerseits behaupte ich daher, dass bei den ursprünglichen Triebhandlungen der Thiere schon der Wille betheiligt ist. Freilich aber versteht es sich von selbst, dass man nun auf diese primitiven Willenshandlungen nicht jenen Begriff vom Willen anwenden darf, den man sich zuvor aus den verwickelten Willkürbewegungen abstrahirt hat.« Der Mensch als einfache Reflexmaschine, die ohne Vermittlung des Gefühls durch eine rein geistige Seelenmonade — nach J. Baumann braucht sie »gar nicht übermächtig« (S. 371) zu sein — bewegt würde, ist für Wilhelm Wundt »eines der stärksten Zeugnisse für die Macht jener Vorurtheile, die aus eingeübten Theorien entspringen«. (S. 361.) Seinen Animismus endlich kennzeichnet er mit folgenden Worten: »Wenn ich dem Animismus einen gewissen Werth beilegte, so geschah dies nicht, weil mir derselbe in den Gestaltungen, in denen er uns in der Geschichte vorliegt, als eine einwurfsfreie oder auch nur als eine haltbare Anschauung erschienen wäre; ich habe vielmehr ausdrücklich hervorgehoben, dass er regelmässig entweder in die Fehler des Materialismus oder des dualistischen Spiritualismus zurückgefallen ist. Sondern blos deshalb halte ich ihn für werthvoll, weil in ihm der Einfluss der Seele auf den Körper in einer Weise zur Geltung gelangt ist, die der Wahrheit immerhin näher liegt als jene äusserliche und mechanische Verbindung, welche der Cartesianismus annimmt.« (S. 377.) Darin, wie in vielen Stellen der zweiten Auflage der physiologischen Psychologie, spricht sich ein entschiedener Fortschritt des monistischen Gedankens aus, und was da von Animismus übrigbleibt, klingt fast wie ein Abschiedsgruss. Stellen wir dem gegenüber, was wir oben als seine Anschauung vom Willen kennzeichnend angeführt haben, und fügen wir bei, dass auch unserer Ansicht nach der psychischen Seite des Menschen eine weit höhere Art Dasein zukommt als seiner physischen Seite; so können wir nur, mehr denn je, der Hoffnung uns hingeben, dass dieser grosse Forscher, dem wir so manche wichtige Belehrung und freundliche Auf-

munterung verdanken, eines Tages für unsere Auffassung des psychischen Moments eintreten wird. Die Zukunft gehört dem vollendeten Monismus und den dahin führenden Weg hat Darwin uns erschlossen durch die Beseitigung der Zweckmässigkeitslehre. Seit er die äussern Bedingungen als das Entscheidende nachgewiesen hat, entfällt die Nothwendigkeit, besondere innere Kräfte anzunehmen. Alles beruht auf der Organisirung und die einfachste für sich existirende Kraft wirft uns zurück in die Widersprüche des Dualismus.

Betrachten wir nun den neuesten Standpunkt der Forschung auf dem Gebiete der Gehirnthätigkeit. Dieses ist der Punkt, auf welchem allein unsere Anschauung ihre endgiltige Bestätigung oder Widerlegung finden kann. Wie eine Idee, die einem Experiment ihren Ursprung verdankt, einer philosophischen Rechtfertigung bedarf, damit die Wissenschaft mit Sicherheit darauf weiterbauen könne; so mag eine dem Denken entstammte Idee philosophisch noch so richtig sein: erst durch den Beweis aus dem Gebiete der leibhaftigen Thatsachen, erst durch das thatsächliche Experiment erlangt sie die volle Gewissheit. In dieser Beziehung aber haben wir die Befriedigung, unsere kühnsten Erwartungen übertroffen zu sehen. Allerdings war die Kühnheit unserer Erwartungen, angesichts der vorherrschenden Lehre von der Localisirung der Gehirnfunctionen, eine ziemlich bescheidene. Auch verschliessen wir uns durchaus nicht der Einsicht, dass der diesbezügliche Streit noch lange nicht ausgetragen ist. Allein das Werk, das uns vorliegt — Ueber die Verrichtungen des Grosshirns, gesammelte Abhandlungen von Friedrich Goltz, Bonn 1881 — ist allem Anschein nach von epochemachender Bedeutung. Wir schliessen dies nicht blos aus der Redlichkeit, mit welcher dieser unermüdliche Experimentator ausschliesslich die Thatsachen sprechen zu lassen bestrebt ist, sondern auch aus der Erbitterung, mit der seine Gegner, wo sie nicht ganz ihn ignoriren können, ihn bekämpfen, und aus der Schlauheit, mit der er hin und wieder ignorirt wird, um desto unbemerkter ausgebeutet werden zu können. Dieses letztere Symptom ist besonders beachtenswerth. Der Erste, der das Vorhandensein engumschriebener Centren ernstlich bezweifelt hat, ist unseres Wissens Nothnagel. (Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie, Bd. 57.) A. F. Lange, der das Widerspruchsvolle an der Sache klar erkannt hat, bezeichnet es mit Recht als »sehr wahrscheinlich, dass die Betheiligung verschiedener Hirnprovinzen am Denken schon bei gesunden Menschen eine sehr verschiedene ist, während das Resultat, der Gedanke, dasselbe bleibt«. (Geschichte des Materialismus, 2. Auflage, Iserlohn 1875, Th. II, S. 366.)

Was den Arbeiten des Strassburger Professors einen besondern Werth verleiht, ist die Methode, durch welche es ihm gelingt, die operirten Thiere Jahrelang am Leben zu erhalten. Anstatt des gewöhnlichen Auslöffelns des Gehirns, das starke Blutungen und Entzündungen zur Folge hat, welchen die Thiere meist nach kurzer Zeit erliegen, wendet er theils Trepanlöcher an, durch die er ganze Partien des Gehirns mittelst einer Spritze herausspült — selbstverständlich werden dabei die Patienten narkotisirt — theils hat er Instrumente erfunden, welche es ihm ermöglichen, in raschester Weise, und indem er dabei die Bestimmung der Tiefe, bis zu welcher er dringen will, fast ganz in der Hand hat, sein Vorhaben auszuführen und an einem und demselben Thiere die verschiedensten Operationen vorzunehmen. Da hat es sich denn herausgestellt, dass gewisse Ausfallserscheinungen von Sinnesthätigkeiten, Lähmungen von Muskeln, die man als dauernd erachtet hatte, nach Wochen sich wieder ausgleichen. Die Wunde

muss verheilen, damit eine andere Partie des Gehirns die Stellvertretung übernehme, richtiger gesprochen, damit das Functioniren des Gehirns wieder recht in Gang kommen könne. Dann dürfen nicht Verletzungen der in den Hirnstamm einmündenden Leitungsbahnen vorgekommen sein. Es findet im Gehirn eine Art Arbeitstheilung statt, allein nicht in dem Sinne einer vorherrschenden Befähigung bestimmter Theile zu bestimmten Thätigkeiten, sondern vielmehr insofern nicht immer das ganze Hirn von derselben Function gleichmässig in Anspruch genommen sein kann. Wir können nicht umhin, eine darauf sich beziehende Stelle wörtlich hierherzusetzen. »Ferrier und Andere nehmen an, dass der Ersatz nach Ausschälung der linkseitigen motorischen Zone dargeboten wird von der symmetrischen rechten Zone. Es ist für mich zweifellos, dass jede Hirnhälfte in leitender Verbindung steht mit allen Muskeln und Sinneswerkzeugen des ganzen Körpers. Ich habe an sich gegen die Idee nichts einzuwenden, dass nach Verletzung einer Hirnhälfte die andere Hälfte durch Uebung einen bis dahin vernachlässigten Einfluss auf die Muskeln derselben Seite stärker ausbilden könnte; aber die Lehre Ferrier's, dass blos gerade die symmetrischen sogenannten Centren die Stellvertretung übernehmen sollen, widerspricht durchaus den Thatsachen.« (Seite 108.)

Goltz verwahrt sich ausdrücklich dagegen, dass es gar keine Localisirung gebe; aus seinen Beobachtungen geht nur hervor, dass die Localisirungen keine engumschriebenen sind und dass sie sich, ohne dass specifische Energien nachzuweisen wären, aus der Complicirtheit der Gesammtfunction ergeben. Ein Thier, das die graue Rinde einer ganzen Hälfte des Grosshirns verloren hat, »zeigt keine merkbare Einbusse seiner Intelligenz«. (Seite 111.) Eine Abstumpfung der Empfindung auf der gekreuzten Seite, die ein leichtes Ausgleiten mit den ihr entsprechenden Füssen zur Folge hat und auch eine Alterirung, aber nicht Aufhebung der Sinnesthätigkeit nach sich zieht, ist die einzige bestimmt nachweisbare Erscheinung; von einer Lähmung oder auch nur Schwächung der Muskeln zeigt sich keine Spur. Thiere, welchen die Rinde des Scheitellappens beider Seiten in grosser Ausdehnung weggespült worden ist, zeigen sich mässig verdummt; die Empfindung ist abgestumpft, allein kein Glied gelähmt. Wird der Schläfenlappen beiderseits entfernt, so tritt Abstumpfung gegen Schalleindrücke, aber keineswegs völlige Taubheit ein. Eine grosse Zerstörung des Hinterhauptlappens hat eine hochgradige Sehstörung, aber nicht Blindheit zur Folge; die Intelligenz ist beträchtlich vermindert, aber die Abstumpfung der Empfindung, in der ersten Zeit nach der Operation deutlich merkbar, ist später nicht mehr nachzuweisen. Was in allen diesen Fällen aufgehört hatte, war ein normales Reagiren auf Geruchseindrücke. Es gelingt durch keinerlei Zerstörung der Rindenschicht des Grosshirns, in irgend einem Körpertheile völlige Empfindungslosigkeit herbeizuführen oder das Thier um sein bewusstes Wollen zu bringen. »Jedes Stück der grauen Rinde scheint Organ des Willensvorganges sein zu können, und jedes hängt mit den ausführenden Werkzeugen durch Bahnen zusammen, welche unabhängig sind von der gleichzeitigen Existenz anderer Stücke der grauen Rinde. Es gibt keine sogenannten motorischen Sammelpunkte an der Oberfläche des Grosshirns, welche die nothwendige und ausschliessliche Durchgangsstation für die gewollte Bewegung bilden.« (Seite 113.) Dass die verschiedenen Stücke der Hirnrinde nicht vollkommen gleichwerthig sind, beweisen die nicht gleichgradigen Sinnesstörungen;

aber alles deutet auf eine ausnahmslose Gesammtwirksamkeit hin. Ein namhafter Verlust der Grosshirnrinde beider Halbkugeln führt zu einer dauernden Schädigung der Intelligenz; die Versimpelung kann dabei fortschreiten bis zu einem hochgradigen Blödsinn, so dass das Thier zuletzt zu einer »fressenden Reflexmaschine« wird. Fügen wir noch wörtlich bei: »dass jeder Abschnitt der Rindensubstanz des Grosshirns sich an den Functionen betheiligt, aus welchen wir auf Wollen, Empfinden, Vorstellen und Denken schliessen«, — und: »Jeder Abschnitt ist, unabhängig von den übrigen, mit allen willkürlichen Muskeln durch Leitungen verknüpft und steht anderseits in Verbindung mit allen sensibeln Nerven des Körpers« (Seite 114) — so geht klar hervor, dass das bewusste Wollen auf einem im Gehirn sich concentrirenden Zusammenspiel des ganzen Organismus beruht.

Denken wir alle Sinnesthätigkeit als ursprünglich durch die das ganze Individuum einheitlich zusammenfassende Haut ausgeübt, und wie allmälig aus kleinen Flecken Erhöhungen sich bildeten, die bei fortschreitender Differenzirung zu Sinneswerkzeugen sich entwickelten, welche trotz ihrer Verschiedenheit alle auf das ursprüngliche Tasten zurückweisen; dann allein begreifen wir nicht nur den Ersatz, den für einen verlorenen Sinn die Schärfung der übrigbleibenden zu leisten vermag: wir lernen die Sinnesthätigkeit als Ganzes verstehen. Das Gehirn ist es, was man immer wieder als eigene Seelensubstanz im Organismus, und auch im Gehirn selbst sucht, das aber nicht als Substanz, sondern durch seine Organisirung und Verbindung mit dem ganzen Individuum dieses bestimmte Individuum zur Person erhebt, die von sich weiss. Und stossen wir bei Goltz auf den Fall, dass ein Auge noch immer sieht, obwohl durch die erlittene Störung der Inhaber des Auges sich von diesem Sehen keine Rechenschaft mehr zu geben, keinen klaren Vortheil daraus zu ziehen vermag; so wird es uns deutlicher als je, dass das Bewusstsein in keinem Theile des Organismus seinen Sitz hat und ausschliesslich dem Individuum als Ganzem zukommt, dass es daher dort nicht ist, wo durch eine Unterbrechung des Zusammenhangs die Theilempfindung nicht zur Empfindung des Ganzen wird. Auf der einheitlichen Vollendung dieses Zusammenfassens zur — gleichviel, ob schon sich selbst klaren oder sich selbst noch unklaren — Ichheit beruht die Entfaltung der Intelligenz. Treffend sagt Goltz: »Unter Intelligenz verstehe ich die Fähigkeit, die Sinneswahrnehmungen gedanklich zu einem zweckmässigen Handeln zu verarbeiten. Ich weiss nicht, ob die Philosophen mit dieser Erklärung zufrieden sein werden. Für die Erläuterung physiologischer Fragen genügt sie. Die Intelligenz kann in ungetrübter Kraft fortbestehen, wenn ein Theil der Sinnesvorstellungen in Fortfall gekommen ist oder nie vorhanden war. Ein blinder und harthöriger alter Hund kann Beweise von erstaunlicher Intelligenz geben, weil er diejenigen Sinneseindrücke, die er noch besitzt, nämlich die des Geruchs und Getastes, überlegend verarbeitet; während ein junger Hund mit schärfsten Sinnen dumm erscheint, weil er die Sinneswahrnehmungen nicht zu verwerthen weiss. Nach Munk« — welcher Thiere, die einen Theil ihrer Sinnesvorstellungen eingebüsst haben, theilweise dem Blödsinn verfallen lässt — »müssten die Insassen einer Blindenanstalt oder Taubstummenanstalt alle zum Theil blödsinnig sein. Wie ungereimt das ist, liegt auf der Hand. Ich erinnere an den berühmten Fall von dem blind und taubstumm geborenen Mädchen (Laura Bridgman, vgl. Ferrier's Werk), welches bewunderungswerth intelligent war.« (Seite 126.)

Allerdings weiss man bei diesem Falle nicht, was man mehr bewundern soll: die geistige Entwicklung des Mädchens oder die Geduld und Geschicklichkeit des Lehrers. Für uns ist der Fall darum von besonderer Wichtigkeit, weil er, insofern der Tastsinn nicht nur die gesammten Vorstellungsgebiete des Gesichts und Gehörs zu verwalten, sondern auch das Sprachgeschäft zu besorgen hatte, wie kein anderer die Einheitlichkeit der Gehirnfunction voraussetzt und den Begriff des Ganzen durch Klarlegung der umfassenden Sinnesthätigkeit der Haut seiner vollen Bedeutung nach illustrirt. Mit Recht sagt Goltz: »Das Gehirn ist geduldig. Es hat über sich ergehen lassen müssen, dass die neuerstandenen Centren von jedem neuen Autor an eine andere Stelle verlegt wurden. Unbekümmert um gegenseitigen heillosen Widerspruch wies der Eine die neubelebten Centren in dieselbe, der andere in die symmetrische Hirnhälfte. Mancher scheute selbst vor der Kühnheit nicht zurück, Hirncentren nachwachsen zu lassen wie Eidechsenschwänze. Endlich wiesen noch Andere den auferstandenen neuen Centren ihre Wohnungen gar im Streifenkörper und den Sehhügeln an.« (S. 143.) Wahrhaft herzerhebend ist die Ueberzeugung, mit welcher der Forscher ausruft: »An Wunder glaube ich vorläufig nicht. Diese Kritik habe ich ja in wesentlichen Zügen bereits früher geliefert: aber ich habe mich überzeugen müssen, dass der Baum des Irrthums nicht auf einen Hieb zu fällen ist, dass er vielmehr noch lebenskräftig genug war, um neue wunderliche Blüten zu treiben. Aber fallen wird dieser Baum. Ich hoffe den Tag zu erleben, an welchem man alle die fein ausgearbeiteten modernen Hypothesen von eng umschriebenen Centren der Hirnrinde in dasselbe Grab der Vergessenheit betten wird, in welchem Gall's Phrenologie so sanft ruht.« (Seite 110.) Unter den Schlussergebnissen, zu welchen Goltz gelangt, umfasst das Folgende alles, was für unsere Bewusstseinstheorie entscheidend ist: »Die Lebensäusserungen, aus welchen wir auf Intelligenz, Gemüth, Leidenschaften, Naturtriebe schliessen, hängen nicht von functionell gesonderten Abschnitten der Rinde ab.« (S. 173.) Dieser Ausspruch stützt sich auf Beobachtungen, die nicht darauf angelegt waren, etwas Positives zu erweisen, daher der Forschung freien Lauf liessen, als einzigen Zügel duldend die Vorsicht, nicht in Fehlschlüsse zu gerathen. Streng genommen ist dieses Schlussergebniss nur negativer Natur; allein es entkräftet positive Anschauungen, welche in letzter Analyse eine von Haus aus mit Bewusstsein ausgestattete Materie oder eine Seele voraussetzen, die in jedem beliebigen Moment auf jeden beliebigen Punkt ihres Körpers sich zu begeben vermag.

Anlangend die letztere dieser beiden Annahmen hat sich in neuester Zeit Wilhelm Preyer ein grosses Verdienst erworben durch die Herausgabe der Schrift: Die Entdeckung des Hypnotismus, Berlin 1881, welche im Anschluss an den lehrreichen Vortrag R. Heidenhain's über den sogenannten thierischen Magnetismus, Leipzig 1880, mit der ersten wissenschaftlichen Bearbeitung dieses Gegenstandes uns bekannt macht. Wir sehen ganz ab von dem hohen Werthe, den es überhaupt hat, weitere Kreise über die eigentliche Natur des Hypnotismus aufzuklären. Gilt er doch im Allgemeinen heute noch als identisch mit dem sogenannten thierischen Magnetismus; während, wie wir da sehen, schon der 1860 verstorbene englische Arzt James Braid ihn als damit gar nicht zu verwechseln nachgewiesen hat. Die Gegensätzlichkeit geht so weit, dass nur Unkunde oder Schwindel hypnotische Zustände als magnetische ausgeben können. Mit Ausnahme des Somnambulismus, der aber auf ein anderes Blatt gehört, scheint der Hypnotismus

alles zu sein, was vom vielgenannten thierischen Magnetismus übrig bleibt; und dies ist für den letztern darum besonders verhängnissvoll, weil das Hervorrufen hypnotischer Erscheinungen gar keines Magnetiseurs und noch viel weniger eines eigenen Fluidums bedarf, welches von einem Individuum auf das andere überzugehen hätte. Die hypnotischen Erscheinungen mit ihren Sinnestäuschungen und Muskelerstarrungen sind in der That staunenswerth; und ist, damit Einer in diese Zustände versinke, ein Anderer, der nach dieser Richtung hin auf ihn agirt, erforderlich, so ist, wenn auch dieses Agiren auf ein blosses Fixiren und Streichen sich beschränkt, der Zweifel nicht ganz grundlos, es könne vielleicht doch dabei etwas von dem Wesen des fixirend Streichenden auf das Wesen des fixirt Gestrichenen übergehen. Nun kann sich aber, wer immer will, überzeugen, dass dieses Fixiren und noch mehr dieses Streichen, dass somit der ganze Mesmerismus, insoweit er dieses als die Verursachung des fraglichen Zustandes ausgibt, nichts ist als Humbug. Es genügt, einen leuchtenden Glasknopf oder sonst einen Punkt zu fixiren, ja es genügt, den Blick so sehr als möglich nach oben zu richten, so hoch, dass man das Gefühl hat, nach innen zu blicken — Anstrengung und Ermüdung geben das nöthige Fluid — um nach kurzer Zeit in den hypnotischen Zustand zu verfallen. Möglichste Concentration ist unerlässlich, und da dies für Viele eine grosse Schwierigkeit ist, so empfiehlt sich in den meisten Fällen das Fixiren eines leuchtenden Gegenstandes in obiger Stellung und auf acht bis fünfzehn Zoll von den Augen entfernt. Selbstverständlich hat man, soll anders dieses Fixiren die Concentration bewirken, ununterbrochen an den fixirten Gegenstand zu denken. Das Ueberraschendste an der Sache ist, dass der höchste Grad von Erstarrung augenblicklich schwindet, wenn das Gesicht plötzlich angeblasen wird. W. Preyer erklärt dies Seite 13 in der Note, indem er beifügt, dass »auch bei Säuglingen das Anblasen stärkere Reflexe und Abwehrbewegungen bewirkt als andere periphere Hautreize von viel grösserer Intensität, vielleicht weil die Zahl der gleichzeitig erregten Nervenfaser-Enden grösser ist«. Hunde vertreibt man damit fast so leicht, als wenn man sie mit Wasser übergiesst. Beim Erwachen aus der Hypnose hat dieser Hautreiz stereotyp ein eigenthümlich verdutztes Gesicht und einmaliges Kopfzucken zur Folge.

Von einem eigentlichen Schlaf ist keine Rede, und stellen wir die Befreiung von diesem Zustande mit der Concentration zusammen, die ihn herbeiführt, so erscheint uns das Schwinden des Bewusstseins als beruhend auf einer Uebertreibung des Princips, das unserer Ueberzeugung nach dem Zustandekommen des Bewusstseins zum Grunde liegt. Jedenfalls ist der hypnotische Zustand mit unserer Bewusstseinstheorie am leichtesten zu vereinbaren und es ist für uns die gründliche Beseitigung der Fluidumsvorstellung, welche das Substrat zu einer Seele im gemeinsten Sinn abgegeben hätte, geradezu unschätzbar. Wir müssen einen besonderen Nachdruck darauf legen, dass es gerade das Auge ist, durch das dieses — wenn wir so sagen dürfen — Umkippen des Bewusstseins erfolgt, welches nahezu vollständig zu functioniren aufhört. Die Aussenwelt wirkt nur mehr sehr mangelhaft auf den Organismus; was er noch thut, ist mechanische Nachahmung, und, von neuen Vorstellungen unbeirrt, leistet das Gedächtniss Erstaunliches, indem es Längstvergessenes reproducirt und jene Phänomene erzeugt, welchen man den nur zu leicht misszuverstehenden Namen »doppeltes Bewusstsein« gegeben hat. Das Auge ist es, das sich selbst verläugnet, indem es nach innen blicken

will, das Auge, in welchem die Sinnesthätigkeit ihre Vollendung erreicht und dadurch es ermöglicht hat, dass das Individuum seine Vorstellungen mit Klarheit objectivirt, dieser seiner Welt mit ganzer Selbständigkeit sich gegenüberstellt und nicht blos zum Gefühl, sondern zum vollen Bewusstsein seiner Empfindungen gelangt.

Fassen wir alles bisher Gesagte zusammen; bedenken wir, dass die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Gehirnverrichtungen gegen alles sprechen, was als specifische Energie aufgefasst werden könnte, und betrachten wir genau das Positive, das heute aus dem Experiment sich ableiten lässt: so sehen wir, dass die Folgen bedeutender Beschädigung des Gehirns nicht durch die Neubildung zerstörter Centren gehoben werden, sondern durch die Wiederherstellung von Verbindungen, bei deren Unterbrechung von einer einheitlichen Function, von einer Function des Organismus als Ganzes nicht mehr die Rede sein konnte. Wie die Beharrlichkeit des Bewusstseins nur begreiflich ist durch die Einheitlichkeit, mit welcher in ihm, als in ihrem Centrum, die Erscheinungswelt sich concentrirt und fortwährend controlirt: ebenso ist unser Vergleichen der einzelnen Erscheinungen nur erklärlich, sobald an der Auffassung jeder Erscheinung unser gesammtes Selbst sich betheiligt, weil es nur dann für uns eine Verschiedenheit der Empfindungen geben kann. Die Sinnesorgane sind da und brauchen nur mit dem Organismus als Ganzem in ungehemmter Verbindung zu stehen, um ihm zu dienen. In diesem Dienste werden unvermeidlich einzelne Nervengruppen mit einer bestimmten Sinnesthätigkeit vornehmlich sich beschäftigen und dadurch allmälig diesem Amte sich besonders anpassen, aber nicht im Sinne von engumschriebenen, ausschliesslich dazu vorhandenen Centren. Ebenso werden Naturtriebe und im socialen Leben erworbene Eigenschaften, um als Affecte aufzutreten, gewisse Sammelpunkte der Nerventhätigkeit in Anspruch nehmen müssen, soll anders, wie bei der Bildung der ihnen entsprechenden Vorstellungen — nach unserer Theorie Gefühle im weitern Sinn — auch bei der diesen Vorstellungen entspringenden Bewegungsäusserung der gesammte Organismus mitwirken. Der eigene Charakter, den jedes Individuum allen seinen Seelenbewegungen aufdrückt — wir sind überzeugt, dass dies auch über die Sinne sich erstreckt, dass Jedermann in seiner besondern Weise sieht, hört, riecht, schmeckt und überhaupt fühlt — der Charakter, den Keiner ablegen kann, weil er keine blosse Eigenschaft des Individuums, sondern identisch mit dem Individuum, die Individualität selbst ist, erweist sich dem unbefangenen Beobachter als die eigentlichste Zusammenfassung des Ganzen. Alle Manifestationen dieser Zusammenfassung, als deren erste das Bewusstsein uns entgegentritt, zeugen für die Wichtigkeit des Begriffs des Ganzen, dessen Bedeutung nicht in einer Höhe der Zahl, wie es der Fall wäre bei einer blossen Summe, sondern in der von ihm dargestellten Einheit liegt. Kurz: alles, was zur Selbständigkeit sich erhebt und damit einen eigenen Wirkungskreis entfaltet, erreicht dies auf Grund seiner Zusammenfassung zu einem Ganzen. Es gilt dies von der winzigsten Existenz, von unserem Sonnensystem, vom Weltall, es gilt dies vom Bewusstsein, der kühnsten Erscheinung aller uns bekannten Entwicklung.

Am Schluss unserer Auseinandersetzungen angelangt, zweifeln wir nicht, sehr Vielen, vielleicht Allen, die so freundlich waren, aufmerksam uns zu folgen, den Begriff des Ganzen seinem vollen Werth nach klar gelegt zu haben. Wir gehen weiter und sind darauf gefasst, von den Meisten zu hören: wenn es sonst nichts ist, soviel wussten wir

auch früher; dein ganzer Begriff des Ganzen ist schliesslich nur ein philosophischer Begriff, und das Bewusstsein, wie du es erklärst, wäre im Grunde nichts. Im Grunde nichts? Ja. Allein darum gar nichts? Nein. Ist ein Ereigniss nichts, und können seine Nachwirkungen nicht die grossartigsten sein? Auch die Kraft ist im Grunde nichts, und man wird sie als etwas Fürsichseiendes so wenig je zu entdecken vermögen als das Bewusstsein: dynamisch, wie mechanisch, wird sie schliesslich immer auf eine blosse Gleichgewichtsstörung zurückführen. Und dennoch, was leistet sie! Wie die Gleichgewichtsstörung, so hat auch das Gleichgewicht keine eigene Wesenheit; und dennoch kann dieser beiden Macht bald als herrliche Seelenruhe, bald als entfesselten Sturm der Affecte jedes Menschenkind an sich selbst erfahren, das leibt und lebt, fühlt und denkt, duldet und wirkt in Lust und Leid. Ebenso ist die Totalität, ist, was wir das Ganze nennen, in der That nur ein philosophischer Begriff, aber ein Begriff, bei dem, wenn es darauf ankommt, Jeder weiss, was er darunter versteht; denn Keinen verlangt nach blossem Stückwerk, und Alle legen nur dem eine Bedeutung bei, das als ein Ganzes sich ihnen darbietet. Diesen Begriff auf das Bewusstsein anzuwenden, fällt Vielen von uns auch darum so schwer, weil es dabei gilt, die Wahrheit walten zu lassen auf die Gefahr hin, einem Vorstellungskreis entsagen zu müssen, an dem wir hangen mit ganzer Liebe. Ist aber die Liebe ohne die Wahrheit nicht eitel Trug? Oder wird uns etwa der Weg verschlossen zu den edelsten Genüssen? Und welchen ethischen Werth haben wir überhaupt noch, wenn wir nicht vor allem Wahrhaftigkeit üben gegen uns selbst?

Wildhaus, 26. Juli 1882.

Anpassungserscheinungen im Bau der Rinde.

Von

Dr. Joseph Moeller.

Mit 7 Holzschnitten.

Gelegentlich meiner Studien über die anatomischen Verhältnisse der Baumrinden fielen mir einige Thatsachen auf, die von darwinistischen Gesichtspunkten aus interessant und deshalb werth erscheinen, einem grösseren, nicht streng fachmännischen Kreise bekannt zu werden. Bei der Darstellung musste die allgemeine Kenntniss vom Baue des Dicotylenstammes vorausgesetzt werden, da ohne diese ein Verständniss auch durch die innerhalb der gebotenen Grenzen zulässige Weitläufigkeit nicht erzielt werden könnte.

In der Spitze wachsender Sprosse verwandeln sich die peripheren Schichten frühzeitig in Collenchym und bald darauf differencirt sich ein System von Strängen, welche vorwiegend aus Bastfasern bestehen (Fig. 1). Collenchym und Bastfasern haben, wie Schwendener gezeigt hat, die biologische Aufgabe, das Organ zu stützen, sie werden mechanische Elemente genannt. Sehr häufig werden die Zwischenräume der Stränge durch Steinzellen geschlossen, so dass ein vollkommener Hohlcylinder aus widerstandsfähigem Material den jungen, in seinen übrigen Theilen weichen Stengel vor den mechanischen Insulten schützt, denen alle im Freien wachsenden Pflanzen durch den Wind, durch atmosphärische Niederschläge, anfliegende Insekten u. a. m. ausgesetzt sind. Das Bedürfniss nach diesem Schutze muss ein sehr dringendes und allgemeines sein, denn das Schutzmittel, der Strangcylinder, fehlt nur wenigen höheren Pflanzen, weshalb es auch überflüssig ist,

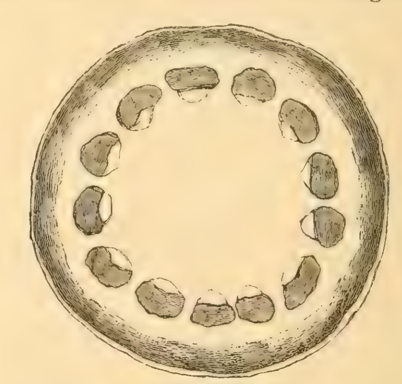


Fig. 1. Schema des Querschnittes durch einen jungen Spross mit dem peripheren Collenchymring und den im Kreise geordneten Strängen.

Beispiele anzuführen. Fast jedes Kraut, jeder wachsende Spross eines Strauches oder Baumes lässt schon bei mässiger Vergrösserung, oft sogar ohne diese, am Querschnitte die Stränge erkennen, welche nach abwärts durch die ganze

Länge des Stengeltheiles zu verfolgen sind.

Gerade die allgemeine Verbreitung der Faserbündel in den primären Strängen lenkt die Aufmerksamkeit auf jene Fälle, welche dieser mechanisch wirksamen Bestandtheile entbehren, und es drängt sich die Frage auf, worin diese Ausnahmen begründet sein mögen, ob die jungen Internodien dieser wenigen Pflanzen mechanischer Schutzmittel überhaupt nicht bedürfen, wodurch sie entbehrlich werden, oder worin sie einen Ersatz für dieselben finden.

Die Betrachtung der anatomischen Verhältnisse gibt befriedigenden Aufschluss und zeigt zugleich in der Verschiedenheit der als Ersatzmittel eintretenden Constructionen und in der Verschiedenheit der veranlassenden Ursachen, dass wir es hier mit unzweifelhaften Anpassungserscheinungen zu thun haben.

Eine Gruppe der hieher gehörigen Fälle kann in den Jugendzuständen des mechanischen Schutzes nicht entbehren, und weil ihr der innere Schutzcylinder fehlt, würde der äussere Collenchymring nicht hinreichend kräftig sein: er wird verstärkt oder ganz ersetzt durch wirksamere mechanische Elemente. So findet man bei der Gattung *Pinus* (Fig. 2)

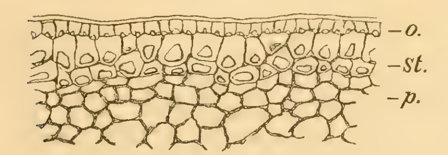


Fig. 2. Querschnitt durch die äusseren Zellenlagen eines jungen Föhrentriebes; *o* Oberhaut, *st* Steinzellenschicht, *p* dünnwandiges Rindenparenchym. Vergr. 2/111.

unmittelbar unter der Oberhaut, welche hier kleinzellig und ungewöhnlich derbwandig ist, eine mehrfache Lage grosser Steinzellen, bei den meisten Cupressineen und Taxineen eine Schicht echter Bastfasern, bei der Fichte stabförmige Zellen und ein eigenthümliches Schwellgewebe*.

Alle diese Formen entwickeln sich in frühester Jugend, kurz nach der Knospenentfaltung, so dass der wachsende Spross von einem peripheren Cylinder widerstandsfähiger Elemente umgeben ist. Es ist einleuchtend, dass damit ein zweites, mechanisch in gleichem Sinne wirksames System überflüssig wird, wenngleich nicht behauptet werden kann, dass aus diesem Grunde allein die Bastfaserbildung in den Strängen unterbleibt; es mag vielleicht sogar der Umstand, dass aus unerforschten Gründen die Bastfaserbildung unterblieb, das Bedürfniss nach einem anderweitigen Schutzmittel angeregt und so secundär die Anlage der verschiedenartigen Constructionen veranlasst haben. Dass diese Wechselbeziehung besteht, scheint daraus hervorzugehen, dass bei einigen Coniferengattungen sowohl der äussere wie der innere Ring, aber der eine von beiden unvollkommen entwickelt ist. Es besitzt z. B. *Sequoja* stark versteifte Rippen, aber nur spärliche Bastfasern in den Bündeln, *Dammara* und *Araucaria* Bastfaserbündel in den Strängen und vereinzelte Fasern zerstreut in dem peripheren Theile der Rinde bis an die Oberhaut; *Cunninghamia* bildet bloss unter der Oberhaut eine geschlossene Schicht sklerotischer Fasern, umgekehrt *Taxodium*.

Die mechanische Leistungsfähigkeit, namentlich die Biegungsfestigkeit, auf welche es bei jungen Stengeln vorzüglich ankommt, ist bedeutend grösser bei den aus langen, zugfesten und in hohem Grade elastischen Fasern zusammengesetzten Strängen als bei den nach Art eines Mauerwerkes aus isodiametrischen, starren Steinzellen aufgebauten Cylindern. Es ist daher beachtenswerth, dass letztere Construction immer nur

* Bezüglich der Einzelheiten verweise ich auf meine „Anatomie der Baumrinden" (Berlin, Julius Springer, 1882).

da angewendet erscheint, wo sie nur kurze Zeit zu functioniren hat, gewissermaassen als provisorischer Schutzbau, indem durch frühzeitig auftretende Korkbildung das periphere mechanische System abgestossen wird. Wo dagegen das mechanische System in Form einer peripheren Faserschicht angelegt ist, da bildet sich Kork meist erst am Schlusse der ersten Vegetationsperiode oder noch später.

Der Ort der ersten Korkbildung scheint gleichfalls auf die Anlage der primären mechanischen Systeme von Einfluss zu sein, indem letztere gar nicht zur Entwicklung kommen, wenn der Kork frühzeitig in einer tiefen, innerhalb der Stränge gelegenen Zone der Rinde angelegt wird, wie bei *Juniperus*, *Taxus*, *Erica*, oder die zu mechanischen Elementen prädestinirten Zellen bleiben rudimentär, wie bei *Lonicera, Vitis.* In diesen Fällen ist der Gedanke kaum abzuwehren, dass die mangelhafte Ausbildung des mechanischen Systems, welche sich einerseits in einer völligen Unterdrückung oder spärlichen Entwicklung, anderseits in der unvollständigen functionellen Ausrüstung der vorhandenen mechanischen Elemente äussert, darauf zurückzuführen sei, dass die mechanischen Systeme überflüssig sind, indem sie ja durch die tiefe Korkanlage alsbald abgetrennt würden. Diese Auffassung wird kaum hinfällig durch die Thatsache, dass tiefe Korkbildung mit wohl ausgebildeten mechanischen Systemen und umgekehrt auch oberflächliche Korkbildung mit unvollständigen mechanischen Systemen combinirt vorkommt. Wir können wohl für eine augenscheinliche functionelle Anpassung die Ursache angeben, aber wir forschen meist vergebens nach den Gründen einer unterbleibenden Anpassung. Die Ausbildung mechanischer Systeme bei tiefer Korklage, wo also erstere nur kurze Zeit zu functioniren haben, mag in unbekannten biologischen Momenten begründet sein, vielleicht beruht sie auch nur auf einem Verharren in einem früheren Entwicklungszustande.

Unter den vielen Rinden, welche ich untersucht habe, war nur bei zwei Gattungen, bei der Berberitze (*Berberis*) und dem Pfeifenstrauche (*Aristolochia Sipho*), der Mangel der Bastfaserbündel in den primären Strängen durch einen geschlossenen Cylinder aus eigenartig sklerotischen Zellen ersetzt (Fig. 3). Bei *Berberis* entsteht der Kork

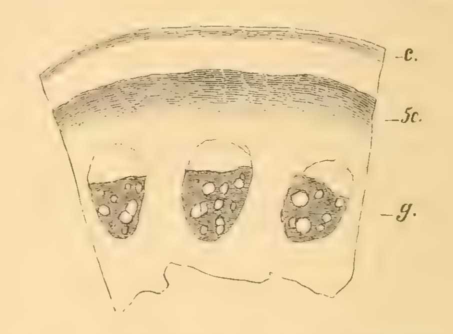


Fig. 3. Querschnitt durch einen jungen Trieb von *Aristolochia Sipho*; *c* der äussere schwache Collenchymcylinder, *sc* der innere Sklerenchymcylinder, *g* drei Stränge, deren Basttheil keine mechanischen Elemente enthält.

frühzeitig innerhalb des Schutzcylinders, bei *Aristolochia* spät und ausserhalb desselben, nachdem er in Folge des Dickenwachsthums schon gesprengt wurde. Die erstere bildet im Baste sklerotische Fasern, während die letztere, eine Schlingpflanze, für alle Zeit nur Weichbast besitzt, daher bis zur Erstarkung des Holzkörpers eines schützenden Gürtels in der Rinde bedarf.

In den erörterten drei Typen lässt sich, wie ich glaube, ohne Zwang einsehen, wie das durch die primären Bastfaserbündel repräsentirte mechanische System durch Functionsmangel unterdrückt wird, indem entweder die Anforderungen an die mechanische Leistungsfähigkeit der äusseren Rindentheile sehr gering sind (bei tiefer Korkanlage)

oder indem die vorhandenen Anforderungen auf andere Weise (durch periphere oder median gelagerte mechanische Systeme anderer Art) befriedigt werden. Es gibt jedoch einige Fälle, in denen das Fehlen der primären Bastfaserbündel nicht in gleich ungezwungener Weise erklärt werden könnte. Bei *Aucuba*, *Ribes* mag noch das ungewöhnlich stark entwickelte äussere mechanische System (das subepidermidale Collenchym) als ausreichender Ersatz für den Mangel des inneren Systems angesehen werden, aber mitunter geht diess nicht an, man müsste vielmehr die eigenthümliche Lagerung der mecha-

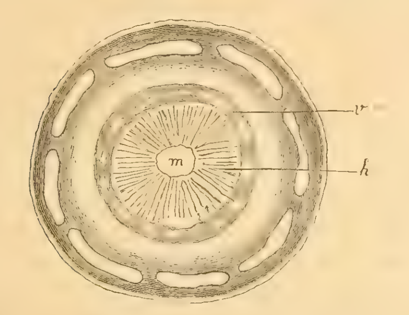


Fig. 4. Schema des Querschnittes durch den jungen Spross von *Evonymus obovatus*. Der breite Collenchymcylinder ist durch Parenchymgruppen (hell in der Zeichnung) unterbrochen; *v* Weichbast, *h* Holzkörper, *m* Mark.

nischen Elemente, vermöge welcher die Schwäche des Materials durch eine wirkungsvolle Construction paralysirt wird, zur Deutung heranziehen. Bei *Datura* rückt der Collenchymcylinder von der Peripherie einwärts, bei *Evonymus* ist das Collenchym in zwei concentrische Cylinder getheilt, welche durch transversale Streben verbunden sind; in beiden Fällen wird ohne Frage mit demselben Materialquantum ein mechanisch günstigerer Erfolg erzielt. Man könnte nun fragen: wozu dieses Raffinement zur Ersparung des Baumaterials? Darauf ist zu erwidern, dass die mechanischen Gewebesysteme nichts zur Ernährung der Pflanze beitragen, dass sie den diesem Zwecke dienenden Zellen, dem sogenannten Assimilationsgewebe, vielmehr den Raum beeinträchtigen*.

Einen weiteren Beleg für die ökonomische Gebahrung der Natur bei Verwendung mechanischer Gewebe geben die secundären Gebilde der Rinde. So lange der Spross in die Länge wächst, werden an die Biegungsfestigkeit desselben die grössten Anforderungen gestellt, und wir haben gesehen, durch welche Constructionen diesen Anforderungen entsprochen wird. Nach beendetem Längenwachsthum, in der zweiten Vegetationsperiode, dominirt das Wachsthum des Holzkörpers, die mechanische Function der Rinde tritt in den Hintergrund und demgemäss finden wir in der Rinde die mechanischen Elemente spärlich, häufig nicht einmal in Form einer einheitlichen Construction, sondern nur ab und zu eingesprengt, wie etwa in einem Mauerwerk Traversen regellos vertheilt sind, um im Allgemeinen seine Widerstandskraft zu erhöhen. Bei einer verhältnissmässig geringen Zahl von Fällen (vgl. a. a. O. pag. 426) entbehrt die secundäre Rinde der mechanischen Elemente überhaupt, bei andern werden bloss Steinzellen oder bloss Bastfasern oder endlich beiderlei Elemente gebildet, aber zunächst wie bemerkt ohne näheren Zusammenhang mit den gleichnamigen Elementen benachbarter Stränge.

Es beginnt nun die Periode des vorherrschenden Dickenwachsthums, an welchem die peripheren Theile im Verhältnisse $1 : 2r\pi$ sich betheiligen. Es ist daher namentlich die Rinde einem bedeutenden, sich im quadratischen Verhältnisse steigernden transversalen Zuge

* Dieser Concurrenz dürfte auch der sehr häufige Mangel eines äusseren Stereomcylinders (vgl. a. a. O. pg. 416) zuzuschreiben sein.

und mittelbar auch einem radialen Drucke ausgesetzt. Die Rinde braucht nicht mehr biegungsfest, sondern zug- und druckfest construirt zu sein und diess innerhalb eines unabänderlich durch den cambialen Zuwachs gegebenen Bauplanes. Dadurch, dass der Zuwachs des Holzes sowohl wie der Rinde nur in einer peripheren Zone möglich ist, müssen alle Constructionen einen concentrischen Charakter tragen; Abweichungen sind nur möglich durch Unterbrechungen und radiale Verschiebungen der einzelnen Constructionstheile und durch Wechsel des Materiales. In der That werden alle diese Behelfe in der mannigfachsten Variation angewendet.

Die auffallende, bisher gleichwohl nicht gewürdigte Thatsache, dass die Bastfasern der secundären Rinde gewöhnlich histologisch verschieden sind von den primären Bastfasern, findet in der Verschiedenheit ihrer functionellen Ausnützung eine befriedigende Erklärung. Wenngleich wir die Unterschiede ihrer mechanischen Leistungen in dem einen oder anderen Sinne mathematisch nicht ausdrücken können, so ist es doch einleuchtend, dass die langen, dünnen, geschmeidigen, elastischen Bastfasern der primären Stränge zur Construction eines biegungsfesten Cylinders ausgezeichnet passen, dass sie aber zweckmässig mit kürzeren, dickeren, starren Elementen vertauscht werden, wenn der Cylinder gegen einen von innen heraus wirkenden Druck ausgerüstet sein soll. Die letzterwähnten Eigenschaften besitzen aber gerade sehr viele Bastfasern der secundären Rinde und durch unzählbar abgestufte Uebergänge sind sie mit den Steinzellen verbunden, dem zur Construction biegungsfester Säulen ungeeignetsten Materiale. Es kann gegen diese Auffassung der Einwand nicht erhoben werden, dass doch häufig in der secundären Rinde auch echte Bastfasern vorkommen — man denke an den Bast, welcher zu Textilzwecken verwendet wird —; denn einmal kennen wir die Mechanik des Wachsthums nur in den gröbsten Umrissen, so dass wir nicht immer anzugeben vermögen, warum die eine oder die andere Construction angewendet erscheint; sodann kann die gegebene Aufgabe auf verschiedenem Wege, sie mag vielleicht sogar auf minder zweckmässige Weise gelöst werden, wenn dadurch andere Vortheile zu erreichen sind oder wenn die Anwendung der vollkommensten Methode aus welchen Gründen immer unstatthaft ist. Hat ja doch auch die Ingenieurwissenschaft beständig in dem Widerstreit zwischen theoretischer Erkenntniss und praktischer Ausführbarkeit zu vermitteln.

Die Betrachtung der verschiedenen Constructionstypen der secundären Rinde wird übrigens Thatsachen zu Tage fördern, welche für die mechanische Inferiorität der Bastfasern mit Rücksicht auf das hier zu lösende Problem sprechen, und wir werden sehen, wie die Minderwerthigkeit des Materiales auf constructivem Wege paralysirt wird.

Das natürlichste und einfachste Mittel, um die unter continuirlicher Dehnung befindliche Rinde vor Berstung zu schützen, besteht darin, dass rings um dieselbe ein geschlossener Ring aus widerstandsfähigem Material gelegt wird. Dieses Mittel wird in der That häufig angewendet: die Rinde ist concentrisch geschichtet durch Ringe aus mecha-

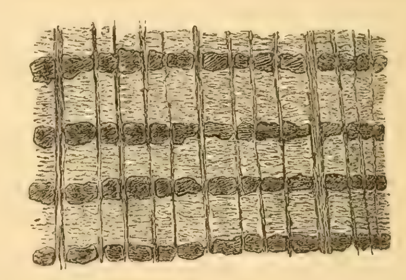


Fig. 5. Schema des Querschnitts durch den Bast von *Pyrus Malus*; concentrische Schichtung der Bastfaserbündel.

nischen Elementen (Fig. 5). Das einfachste Mittel ist aber häufig nicht das beste. Im vorliegenden Falle erfüllt es zwar seinen Zweck mechanisch vollkommen, aber der Materialaufwand ist ceteris paribus der denkbar grösste und damit ist der weitere Uebelstand verknüpft, dass die assimilirenden Schichten vollständig von einander getrennt sind. Nun findet man aber in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle die regelmässig concentrischen Schichten aus Bastfaserplatten gebildet, so dass man zur Annahme gedrängt wird, die geringere Tauglichkeit des Materials nöthige zum grösseren Verbrauche desselben. Der zweite oben erwähnte Mangel dieser Construction, dem zufolge die Communication zwischen den assimilirenden Gewebsschichten nur durch die Markstrahlen vermittelt wird, mag minder empfindlich sein, so lange die Markstrahlen functionstüchtig sind. Nun habe ich aber (a. a. O. pg. 424) gezeigt, dass die Sklerose der Elemente unverkennbar die Neigung hat, sich auszubreiten, und dass namentlich die zwischen mechanischen Gewebegruppen eingeklemmten Markstrahlen in der Regel gleichfalls sklerosiren. Damit sind sie aber zur Vermittelung der Assimilationsprocesse wenn nicht unbrauchbar, so doch unzureichend. Eine Abänderung der die Calamität verschuldenden Construction ist unabweisbar und sie erfolgt in ebenso einfacher als zweckentsprechender Weise durch die von mir sogenannte alternirende oder stufige Schichtung der mechanischen Gewebecomplexe (Fig. 6).

Es ist klar, dass bei dieser Construction die Verbindung des Assimilationsgewebes auf bedeutend breiterer Basis als vorhin stattfinden kann und dass namentlich eine gänzliche Unterbrechung der Flüssigkeitsbewegung unmöglich ist. Zugleich würde aber durch die mehrfache Theilung der Ringe ihre mechanische Leistungsfähigkeit verringert, wenn nicht ein Correctiv geschaffen würde. Es geschieht diess in zweifacher Weise. Die Fragmente des Ringes werden über die idealen Bruchflächen hinaus etwas verlängert, so dass ihre Enden übergreifen. Im Wesen gleicht so das Gefüge einem Mauerwerk, nur prävaliren in diesem die Ziegel oder Steine, während bei jenem die plastische Zwischensubstanz quantitativ überwiegt. Dadurch allein dürfte vielfach der durch das Auseinanderweichen des Ringsystems bedingte Kraftverlust ausreichend ersetzt sein; denn man findet bei diesem System noch häufig Bastfasern in Verwendung.

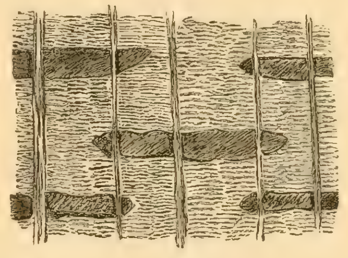


Fig. 6. Schema des Querschnittes durch den Bast von *Rhamnus*; alternirende Schichtung der Bastfaserbündel.

Da aber hier offenbar in der Raumeinheit weniger Constructionstheile Platz finden, so sind diese entweder massiger oder aus kräftigerem oder aus verschiedenartigem Material (Bastfasern und Steinzellen) zusammengesetzt.

Dieser Construction gebührt mit Rücksicht auf Materialersparniss, Nutzeffect und Zweckmässigkeit entschieden der Vorzug vor der ersteren, doch wird eine kurze Erörterung zeigen, dass durch eine geringfügige Modification ein noch höherer Grad von Vollkommenheit erreicht werden kann. Wo ist denn die Gefahr der Trennung des Zusammenhanges in der Rinde am grössten? Offenbar längs der Markstrahlen, an der Grenze zweier benachbarter Stränge. Würde man nur diese verankern, so wäre der Raum für das Assimilationsgewebe am wenigsten beeinträchtigt und unbeschadet der

Festigkeit könnte ein Theil der mechanischen Bestandtheile des Gewebes wegfallen. Es liegt mir selbstverständlich ferne, der Natur diesen Gedankengang unterzuschieben, aber dieser Anthropomorphismus scheint mir geeignet, den dritten Typus dem Verständniss näher zu rücken, der dadurch charakterisirt ist, dass die mechanischen Elemente in isolirten Gruppen vorkommen, welche den Randtheilen benachbarter Stränge angehören (Fig. 7). Ein Blick auf die

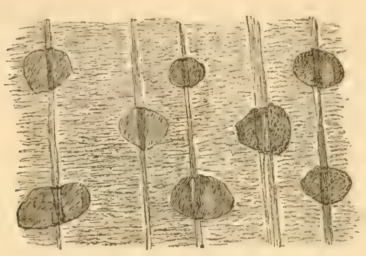


Fig. 7. Schema des Querschnittes durch den Bast von *Rhizophora*; isolirte Faserbündel mit den durchtretenden Markstrahlen verschmolzen.

Fig. 6 zeigt, dass diese Construction sich von der vorigen im Wesentlichen nur dadurch unterscheidet, dass die seitliche Verbindung der Gürtungen fehlt. Dass damit eine Schwächung des Systems verbunden ist, liegt auf der Hand und es mag sein, dass es nur da in Anwendung kommen kann, wo die centrifugalen Kräfte ein gewisses Maass nicht übersteigen. Anderseits muss aber hervorgehoben werden, dass gerade diese isolirten Stereomgruppen aus den druckkräftigsten Elementen zusammengesetzt sind, welche überdies unter einander und mit dem durchtretenden, gleichfalls sklerosirten Theil der Markstrahlen auf das innigste verbunden sind, so dass ihnen eine bedeutende mechanische Leistungsfähigkeit zugemuthet werden kann.

Es wurde schon erwähnt, dass manche Rinden gar keine mechanischen Schutzmittel besitzen, anderen vereinzelt eingesprengte mechanische Zellen genügen, gewissermaassen einem localen Bedürfnisse entsprechend. Daraus darf man wohl schliessen, dass der durch den cambialen Zuwachs hervorgerufene Rindendruck innerhalb sehr weit gesteckter Grenzen schwankt*. Doch kommt es bei Rinden, welche typisch der mechanischen Elemente entbehren, im hohen Alter ausnahmsweise zur Bildung von Steinzellen, was am besten dafür spricht, dass es sogar Anpassungen an individuelle Bedürfnisse gibt.

Hat der Stamm die Höhe seiner Entwicklung erreicht, so wird bekanntlich das Dickenwachsthum sehr gering, es beträgt oft in Jahrzehnten nicht so viel als in einer Vegetationsperiode der Jugendzeit. Der cambiale Druck sinkt immer mehr herab, die Rinde bildet in demselben Verhältnisse immer weniger mechanische Elemente und endlich besteht der Bast nur aus weichen Zellen. Werden in solchen Rinden die älteren Schichten nicht rasch genug durch Kork abgetrennt, so wird doch der Druck der inneren Theile in der Peripherie fühlbar und Zellengruppen, deren Wachsthum schon seit Jahrzehnten erloschen war, beginnen sich zu verdicken — auf den Druck folgt unmittelbar die Reaction in der Bildung mechanischer Elemente, wie unsere Haut auf ähnlichen Reiz durch Schwielenbildung reagirt. Mit diesem Vergleiche möchte ich andeuten, dass die senile Sklerose der Rinde vielleicht schon als pathologisch anzusehen ist; sie unterscheidet sich nicht nur durch die zeitliche, sondern auch durch die örtliche Unbestimmtheit ihres Auftretens von den erörterten physiologischen mechanischen Systemen, mit denen sie die histologische Grundlage gemein hat.

* Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Rinde auch durch passive Dehnung der bereits ausgebildeten Zellen, sowie activ durch Zellenvermehrung in den Markstrahlen dem Dickenwachsthum folgt, dass endlich in der Borkenbildung der wirksamste Schutz gegen Zerreissung der lebenden Rinde gegeben ist.

Ueber die wissenschaftliche Bedeutung des Traumes.

Von

Carl du Prel.

Les songes contiennent infiniment moins de mystères que le vulgaire ne l'imagine, mais un peu plus aussi que ne le croient les esprits forts.

Pierre Bayle.

Der Traum hat noch wenig wissenschaftliche Ausbeute geliefert, aber dies liegt wahrlich nicht an ihm, sondern vielmehr an seinen Auslegern. Es erklärt sich das leicht; denn der Inhalt unserer Träume ist sehr schwer zu erhaschen, und schwieriger noch ist es, diesen Inhalt zu verstehen, weil der Traum ein wahrer Rattenkönig von Problemen ist. Aus dieser gordischen Verschlingung der Probleme erklären sich zwei sehr extreme Auffassungsweisen, die der Traum gefunden hat, nämlich die der alten Philosophen und die der modernen Traumverächter. Wer im Traume hochbedeutsame Erscheinungen, wenn auch nur fragmentarisch, zu finden weiss, den macht doch die Schwierigkeit des Verständnisses leicht zu superlativen Erklärungsweisen geneigt. So die alten Griechen. Andere wieder werden die Unordnung in der Darstellung der Traumbilder leicht für Darstellung blosser Unordnung halten und dem Traume jede wissenschaftliche Bedeutung absprechen. So die Modernen. Extreme Ansichten sind niemals wahr. Es gilt also hier, zwischen den Alten und den Modernen zu vermitteln, zwischen Ueberschätzung und Unterschätzung die richtige Mitte zu treffen.

Wie in der Bibel, so wurde auch bei den alten Philosophen vielen Träumen göttlicher Ursprung zugeschrieben. Xenophon und Plato sprechen häufig in diesem Sinne. Aristoteles meint zwar, dass Götter nur den Weisen erleuchtende Träume senden würden; aber er leugnet die erleuchtenden Träume gleichwohl nicht. Solche Ansichten erklären sich leicht aus ihrem Zusammenhang mit dem Orakelwesen und Tempelschlaf bei den Griechen. Die Alten erkannten mit feinem Verständniss, dass zwischen dem gewöhnlichen und dem somnambulen Schlafe kein tiefgreifender Unterschied zu finden ist und dass die Erscheinungen des Somnambulismus die des gewöhnlichen Schlafes nur steigern. So ist es gar nicht befremdlich, dass jene Philosophen es verschmähten, aus dem privaten Leben Erfahrungsbeweise für das Hellsehen im Traume beizubringen. Der moderne Leser zwar vermisst sie; aber wer für die Griechen schrieb, konnte sich mit einem blossen Hinweise auf die Orakel begnügen, von welchen, wie Plato sagt, es allgemein

bekannt sei, dass sie dem griechischen Staatswesen schon die höchsten Vortheile gebracht haben.

So standen die Epikuräer vereinzelt mit ihrer Ansicht, dass die Träume durchaus bedeutungslose Phantasmen seien. Nach und nach setzte man an Stelle der Inspiration die in der menschlichen Seele selbst liegende Fähigkeit, den Schleier der Zukunft zu heben, und Cicero meint (de senectute), dass die Seele vorzugsweise im Traume ihren göttlichen Ursprung verrathe. (Atqui dormientium animi maxime declarant divinitatem suam.) Muhamed liess sich von seinen Schülern täglich ihre Träume berichten, glaubte aber auch selbst im Traume inspirirt zu werden, wie wir denn der Vermischung beider Ansichten auch in der christlichen Zeitepoche bei Kirchenvätern (Tertullian, Augustinus etc.) und Laien begegnen.

Dass nun in neuerer Zeit, eine kurze Reaction zur Zeit der Romantiker abgerechnet, das Pendel der Meinungen so sehr nach der entgegengesetzten Seite schwang, erklärt sich aus dem Vorwiegen der physiologischen Untersuchungsmethode vor der metaphysischen und erkenntnisstheoretischen, wovon die Psychologie des Wachens und des Träumens gleich sehr betroffen wurden. In Folge davon hat sich zumal bei der materialistischen Schule das Vorurtheil eingelebt, dass alle psychischen Phänomene lediglich Wirkung organischer Zustände seien — cum hoc, ergo propter hoc — während doch die geringste Besinnung zeigt, dass es der Physiologie niemals gelingen kann, mehr zu beweisen als den blossen Parallelismus psychischer und organischer Zustände. Dieser Parallelismus aber entscheidet noch gar nichts über die Frage, welcher Zustand die Ursache, welcher die Wirkung sei, oder ob vielleicht beide Zustände unter sich in gar keinem Causalzusammenhange stehen, sondern beide nur Wirkungen einer gemeinschaftlichen Ursache seien. So ist das Erscheinen der Fixsterne weder Ursache noch Wirkung der Nacht, sondern der Sonnenuntergang als gemeinschaftliche Ursache beider erzeugt ihren Parallelismus.

Träume sind Schäume, — dies ist noch immer die gangbare Meinung. Aber wenn selbst der Traum in der That nur durch Körperzustände bedingt wäre, so wäre er auch dann noch wissenschaftlicher Untersuchung werth; es könnte aus der Wirkung auf die Ursache geschlossen werden, und wenigstens die Arzneiwissenschaft, welche in dieser Hinsicht vom alten Hippokrates lernen könnte, sollte sich mit unseren Träumen beschäftigen.

In der That aber befreit uns das Studium des Traumes viel gründlicher von jenem physiologischen Vorurtheile, als es eine Untersuchung der psychischen Funktionen im Wachen vermöchte. Die aus der Unterschätzung des Traumlebens entspringende Vernachlässigung dieses Studiums bringt es mit sich, dass die Vorarbeiten zu abschliessenden Urtheilen noch lange nicht geliefert sind; das Material empirischer Thatsachen ist noch sehr ergänzungsbedürftig. Wir werden also der blossen Analyse des Phänomens noch lange Arbeit widmen müssen, damit wir uns nicht zu voreiligen Erklärungen verleiten lassen und den Tadel Fontenelle's verdienen: »Avant d'expliquer les faits il est nécessaire de les constater; on évite ainsi le ridicule d'avoir trouvé la cause de ce qui n'est point.«

Wenn gleichwohl im Nachfolgenden kein blosses Aggregat von Erfahrungsthatsachen geboten werden soll, so geschieht es doch nicht, um eine abschliessende Erklärung zu liefern, sondern nur um die Richtung anzudeuten, in welcher die empirische Erforschung des Traumlebens angestellt werden soll, damit wir zu einer wissenschaftlichen Ausbeute gelangen. Es wird sich da-

bei zeigen, dass der Traum nicht bloss überhaupt eine wissenschaftliche Bedeutung hat, sondern eine ihm eigenthümliche wissenschaftliche Bedeutung, und eine Lücke füllt, für welche die Analyse des wachen Bewusstseins kein Material bietet. Es wird sich ferner zeigen, dass der Traum auch in metaphysischer Hinsicht verwerthet werden kann und dass er die Pforte ist, durch die wir in das Dunkel des Menschenräthsels dringen können. Es zeigen sich im Traum andere Kräfte der menschlichen Psyche und andere Beziehungen der Psyche zum Naturganzen als im wachen Leben, und jene Forscher stehen sich selbst im Lichte, die den Traum zu einem blossen Kapitel der Physiologie herabsetzen. Indem sie die dem Traume eigenthümliche Bedeutung verkennen, verzichten sie zu ihrem eigenen Schaden auf die von ihm gebotenen Daten zur näheren Bestimmung der menschlichen Psyche, deren Definition so sehr im Argen liegt. Ein ganzes Drittel unseres Daseins ist metaphysisch noch kaum verwerthet worden, und zwar mit um so grösserem Unrechte, als die Psychologie des Wachens keinen Maassstab bietet für dieses von specifischer Eigenthümlichkeit strotzende Phänomen des Traumes. Es ist geradezu ein Widerspruch, das Traumleben lediglich nach seinen Analogien mit dem wachen Leben zu beurtheilen, denn das erstere baut sich auf einem Untergrunde auf, der die reine Negation der Basis des letzteren, Bewusstsein und Selbstbewusstsein, ist. Gerade daraus aber lässt sich die Hoffnung schöpfen, dass wir zu einer rationellen Seelenlehre gelangen werden; denn die Frage, was die Seele ist, erheischt offenbar eine Voruntersuchung darüber, ob Bewusstsein und Seele identisch sind. Gerade diese Vorfrage nun wird vom Traume verneint, welcher zeigt, dass der Begriff der Seele über den des Bewusstseins hinausragt, wie etwa die Anziehungskraft eines Gestirnes über seine Leuchtsphäre.

So ergibt sich denn, dass der Erforscher des Traumlebens sich auseinanderzusetzen hat mit den Physiologen und mit den Metaphysikern; mit den ersteren, da sie Bewusstsein und Seele für identische Begriffe halten, mit den letzteren, da sie glauben, dass zwar hinter dem Reiche des Bewusstseins jene metaphysische Substanz liege, die man bald Ding an sich, bald Idee, bald Wille, bald das Unbewusste genannt hat, dass dagegen hinter der Sphäre des Selbstbewusstseins ein metaphysischer Kern nicht zu suchen sei und die Wurzeln der individuellen Psyche unmittelbar im Ding an sich haften, so dass also das Individuum von lediglich phänomenaler Bedeutung wäre.

In der Auseinandersetzung mit den Physiologen kann man sich sehr kurz fassen, weil, wie bereits erwähnt, höchstens der Parallelismus der körperlichen und physischen Zustände bewiesen werden kann, woraus noch lange kein Causalverhältniss folgt. Angenommen aber selbst, es bestünde ein solches Causalverhältniss, so wäre das Studium des Traumes auch dann noch den Physiologen zu empfehlen, weil sie, vermöge seiner specifischen Eigenthümlichkeiten, die Stützen ihrer Ansichten daraus nicht nur verstärken, sondern vermehren könnten. Von einer ausführlichen Widerlegung dieser physiologischen Ansichten kann übrigens um so mehr Abstand genommen werden, als gerade die berühmtesten Psychologen, Maudsley, Fechner und viele andere, diese Ansichten für ganz verfehlt halten.

Wir können nur so viele Erscheinungen des Traumlebens wissenschaftlich verwerthen, als wir mit dem nachträglichen wachen Bewusstsein erhaschen können. Unser Erinnerungsvermögen umfasst aber nur einen geringen Bruchtheil des Geträumten; es besteht also

ein grosses quantitatives Missverhältniss zwischen erinnerten und vergessenen Träumen. Ferner sind jene Träume, welche dem tiefen Schlafe vorhergehen oder folgen, noch mit dem Inhalte des wachen Lebens durchsetzt, während sie mit fremdartigen Bildern um so mehr sich füllen, je tiefer der Schlaf ist. Da nun das Merkmal der Erinnerungsfähigkeit mit der Tiefe des Schlafes abnimmt, die specifische Eigenthümlichkeit des Traumes dagegen in demselben Maasse zunimmt, so ergibt sich auch ein grosses qualitatives Missverhältniss zwischen den erinnerten und vergessenen Träumen. Dies ist ohne Zweifel der vornehmste Grund, auf den sich die Verachtung der Träume stützen kann, die in der That gerechtfertigt ist fast gegenüber der Gesammtheit jener Träume, an die wir uns erinnern; sie ist aber nicht gerechtfertigt jenen Träumen gegenüber, die zwar in der Regel mit Erinnerungslosigkeit verknüpft sind, von denen aber ausnahmsweise wenigstens Fragmente in das Tagesleben übergehen. Die meisten der inhaltlich merkwürdigen Träume gehen also der Erinnerung leider verloren; sogar dann, wenn wir unmittelbar aus ihnen erwachen, finden wir in uns nur dunkle Vorstellungen und Empfindungen vor, und die tiefsten Grade des Schlafes, die im Magnetismus oder Hypnotismus erzeugt werden, sind von gänzlicher Erinnerungslosigkeit gefolgt.

Wenn aber Vorstellungen aus dem tiefen Schlafe nur dunkel sind nach dem Erwachen, so folgt daraus noch nicht, dass sie auch während des Traumes dunkel waren. »Ich vermuthe vielmehr — sagt Kant — dass dieselben klärer und ausgebreiteter sein mögen, als selbst die kläresten im Wachen; weil dieses bei der völligen Ruhe äusserer Sinne von einem so thätigen Wesen, als die Seele ist, zu erwarten ist, wiewohl, da der Körper des Menschen zu der Zeit nicht mitempfunden ist, beim Erwachen die begleitende Idee desselben ermangelt, welche den vorigen Zustand der Gedanken, als zu eben derselben Person gehörig zum Bewusstsein verhelfen könnte. Die Handlungen einiger Schlafwanderer, welche bisweilen in solchem Zustande mehr Verstand als sonsten zeigen, ob sie gleich nichts davon beim Erwachen erinnern, bestätigen die Möglichkeit dessen, was ich vom Schlafe vermuthe*.« Nur in der Reproduktion also, nach dem Erwachen, nicht in der Produktion, während des Träumens, sind jene Vorstellungen dunkel. Der Hypnotismus bestätigt das bis zur Evidenz.

Soll nun aber den Traumbildern eine wissenschaftliche Bedeutung zukommen, so müssen sie nicht nur klar, sondern auch irgendwie geregelt sein, nicht ein blosses Durcheinander sinnloser Phantasmen, wie unsere Traumverächter sagen. Thatsache ist nun, dass oft lange Traumstücke eine so logische Verkettung der Glieder zeigen, wie sie auch im Wachen vorkommen könnte. Thatsache ist aber auch, dass in anderen Träumen das Causalitätsgesetz vollständig aufgehoben zu sein scheint oder dass wenigstens die Verkettung immer wieder abreisst, dass die Vorstellungsreihe oft eine Seitenrichtung, oder mit Unterbrechung alles Zusammenhangs eine ganz neue Richtung einschlägt. Entweder liegt also das beständige Abspringen in der eigentlichen Natur des Traumorgans — dann wäre die wissenschaftliche Bedeutung der Träume sehr gering —; oder wir beziehen die geregelten Vorstellungsreihen auf die eigentliche Natur des Traumorgans, — dann müssen wir das fast beständige Abreissen der Kette als eine beständige Störung des Traumverlaufes betrachten, deren Ursache nachzuweisen uns obliegt. Im leichten Schlafe nun sind in der That solche Störungen beständig gegeben. Die Sinnesempfin-

* Kant: Träume eines Geistersehers.

dung ist nicht vollständig aufgehoben; nicht bloss peripherische Reize, Lichtschein trotz geschlossener Augenlider, Schalleindrücke, Druckempfindungen und Hautgefühle, werden bis zum Gehirn fortgepflanzt, sondern auch innere Reize des Organismus in Folge der im Schlafe sogar gesteigerten vegetativen Funktionen. Solche Reize werden vom Traumorgan oft unter starker Uebertreibung auf eine mehr oder minder adäquate Ursache bezogen, die in den äusseren Raum verlegt, d. h. in ein anschauliches Bild verwandelt wird. Es ist dies der gleiche Process, vermöge dessen auch im Wachen die Vorstellungswelt zu Stande kommt, indem die peripherischen Reize durch die apriorische Verstandesfunktion der Causalität auf ein in den äusseren Raum verlegtes Objekt bezogen werden.

So lange also äussere oder innere Reize bis zum Gehirn fortgepflanzt werden können, kann ein geregelter Traumverlauf nicht stattfinden, die Traumbilder verwandeln sich beständig, gehen in einander über, und es fehlt ihnen jede logische Verkettung. Um so mehr muss dieses der Fall sein, als der Traum, wie Volkelt* sehr gut ausführt, die Eigenthümlichkeit besitzt, abstrakte Vorstellungen nicht zu dulden. Alle Gedanken, die sich einstellen, nehmen sofort die sinnliche Form an; was im Wachen Association von Gedanken, das ist im Traume Association von Bildern. Befinde ich mich im Traume in einem leeren Zimmer, das ich als Wohnung eines Freundes erkenne, so tritt derselbe sofort zur Thüre herein; befinde ich mich dagegen in Gesellschaft eines Freundes und es fällt mir etwa eine Eigenthümlichkeit seiner Wohnung ein, so finde ich mich sofort dahin versetzt. Aufmerksamkeit und zielbewusstes Nachdenken findet im Traume nicht statt; wir sind vielmehr ganz passiv, und so folgen sich denn die nach den Gesetzen der Association herbeigeführten Bilder so ungeregelt wie eben auch im Wachen, wenn wir etwa am Waldsaum liegen und in Erinnerungen halbverloren anachronistisch im Buche unseres Lebens blättern.

* Volkelt: Die Traumphantasie.

Die eigentliche Natur des Traumorgans und damit die wissenschaftliche Bedeutung des Traumes können wir erst dann erkennen, wenn solche äussere oder innere Reize des Organismus nicht mehr eintreten und die Association keine Erinnerungsfragmente mehr in die Traumwelt einschiebt. Die Vorbedingung dazu ist ein sehr tiefer Schlaf, der die äusseren Sinne von der Aussenwelt ganz abschliesst und die Erinnerungsbrücke abträgt.

Das Abbiegen oder Abbrechen der Vorstellungsreihen beruht also immer auf hinzukommenden Störungen; dass dagegen das sich selber bestimmende Traumorgan geregelte Vorstellungsreihen erzeugte, kann zwar aus dem tiefen Schlafe nicht genügend bewiesen werden, weil er in der Regel erinnerungslos ist, aber es kann bewiesen werden aus einer gewissen Gattung sehr merkwürdiger Träume sogar des leichten Schlafes, in welchen sich ein Traumverlauf von längerer Dauer abwickelt, während dessen gleichwohl wegen Mangels an Zeit die Möglichkeit einer Störung ausgeschlossen ist. Diese Träume bieten eine sehr gute Gelegenheit, zu beobachten, dass die ungestörte Traumfunktion geregelte Vorstellungsreihen erzeugt.

Ich wähle ein Beispiel aus der eigenen Erfahrung, wobei sich der anscheinende Widerspruch in den gesperrt gedruckten Worten gleich aufklären wird: Im Traume betrat ich das Zimmer eines Freundes und fand dasselbe zu meiner Verwunderung durch einen von der Decke bis zum Boden herabwallenden schweren Vorhang abgetheilt. Wir sprachen einige Zeit mit einander, ohne dass ich eine indiskrete Frage verlauten liess; aber er errieth wohl meine Neugierde, und

mit den Worten, er wolle mir nun zeigen, was der Vorhang berge, stand er auf und zog ihn in die Höhe. Es entstand hierdurch ein Geräusch, wie es dem Aufrollen eines gesteiften Stoffes entspricht, im gleichen Augenblicke aber erwachte ich, und zwar dadurch, dass mein Bruder in meiner Nähe ein steifes Papier zusammenknitterte, wodurch der gleiche Ton verursacht wurde, den ich im Traume vernommen. Ein solches Zusammentreffen könnte nun zwar in einem einzelnen Falle als Zufall betrachtet werden; aber es ist diese Art von Träumen so häufig, dass diese Erklärung ganz unzulässig erscheint.

Dieser Traum wurde also hervorgerufen durch einen peripherischen Reiz des Gehöres, während doch die dramatische Vorbereitung des diesem Reize entsprechenden Traumereignisses scheinbar vorherging. Anfang und Ende des Traumes fallen also zeitlich zusammen oder sind doch so nahe aneinandergerückt, dass wir wenigstens die verstrichene Zeit als eine solche betrachten können, während welcher das Traumorgan seiner eigenen Natur nach funktionirte und eine störende Ursache wegen Mangels an Zeit ausgeschlossen war. Da nun gleichwohl der Traumverlauf eine nicht unbeträchtliche Zeit, wenn auch nur scheinbar, in Anspruch nahm und durchaus geregelt verlief, so lässt sich das Hervorrufen geregelter, ja sogar dramatisch zugespitzter Vorstellungsreihen als der Natur des Traumorgans entspringend ansehen. Die Verächter des Traumes richten also ihre Vorwürfe an eine falsche Adresse. Der natürlichen geregelten Thätigkeit des Traumorgans werden durch störende Reize immer Prügel in den Weg geworfen, die es aufhebt, und so entsteht allerdings der Schein, als liege es in der Natur des Traumorgans selbst, heterogene sinnlose Fragmente mosaikartig aneinanderzufügen.

Nebenbei nur sei es erwähnt, dass die hohe wissenschaftliche Bedeutung dieser Art von Träumen auch aus dem Missverhältnisse der verschwindend kurzen Zeitspanne und der darin aufgehäuften Vorstellungsmenge hervorgeht. Man könnte fast geneigt sein, die Lehre Kant's von der Idealität, d. h. der bloss subjektiven Geltung der Zeitform aus solchen Träumen zu beweisen; aber auch für den transcendentalen Realisten, welchem die Zeit subjektive und objektive Geltung hat, geht aus solchen Träumen wenigstens so viel hervor, dass sich die subjektive Zeit mit der objektiven Zeit nicht immer deckt, dass andere Wesen ein anderes Zeitmaass besitzen können, ja sogar ein und dasselbe Wesen nicht immer das gleiche Zeitmaass hat.

Die Störung der geregelten Traumfunktion durch äussere oder innere Reize des Organismus legt den Vergleich mit dem Irrsein nahe. Wie die Traumfunktion an sich ganz geregelt ist und die Verwirrung nur durch die störenden Fragmente hineingetragen wird, die der Traum nicht ablehnen kann, so wissen auch unsere Aerzte längst, dass das Denken der Irrsinnigen ganz logisch erscheint, sobald man nur die Voraussetzung kennt, von welcher sie ausgehen. Der Irrsinnige irrt in den Prämissen, wovon er ausgeht, z. B. in seiner fixen Idee, aber nicht in den Consequenzen, die er zieht. Oft bezieht er rein innere Empfindungen auf äussere Ursachen, die ihm sogar, wie dem Träumer, sinnliche Anschaulichkeit gewinnen und dramatisch auf ihn einwirken; aber seine Empfindung ist real, er reagirt ganz logisch auf dieselbe und sein Irrthum liegt nur darin, dass er sie nach aussen verlegt.

Die Seelenthätigkeit des Träumers ist also an sich nicht absurd; sie wird es erst, indem ihr von der leiblichen Empfindung störendes Material geboten wird; und ebenso ist auch die Krankheit des Irrsinnigen keine eigentliche Geisteskrankheit, deren Schein nur her-

vorgerufen wird, weil sein Geist mit gefälschtem Material der Nervenempfindung zu operiren hat. Aus dieser nothwendig zu treffenden Unterscheidung zwischen Geisteskrankheit und Gehirnkrankheit allein erklärt sich die häufige Beobachtung, dass Irrsinnige in den letzten Stunden ihres Lebens volle Klarheit des Bewusstseins zeigen, die sie nur scheinbar erst zurückerwerben. Lemoine* kannte einen Irrsinnigen, der an Hallucinationen litt, dabei aber in ganz wissenschaftlicher Weise die Formation der ihm vorschwebenden Bilder zu erklären suchte. Es irrten also seine Sinne, aber nicht sein Geist. So ist es auch in unseren Träumen, und wir müssen das vernünftige Verketten der Vorstellungen nur um so mehr anerkennen, wenn wir sehen, dass der Träumer auch die heterogensten und störendsten Empfindungen in seine Vorstellungsreihe zu verflechten sucht, so gut es eben geht.

Die Verworrenheit der Träume ist also zwar die Regel vom Standpunkte der Erinnerung, aber nicht vom Standpunkte des Traumorgans; das Merkmal der Erinnerung macht diese Träume nur zur scheinbaren Regel, der Mangel dieses Merkmals macht die geregelten Träume nur zu scheinbaren Ausnahmen.

Die vegetativen Funktionen des Organismus, Athmung, Blutumlauf, Ernährung etc., bringen auch dann noch Störungen in den Traumverlauf, wenn die Möglichkeit peripherischer Reize längst aufgehört hat. Sogar wird die Empfänglichkeit für innere Reizungen durch den Schlaf noch gesteigert und kommen sogar solche zur Wahrnehmung, die im Wachen wegen des Prävalirens der peripherischen Reize nicht ins Bewusstsein dringen. Der Traum nach Mahlzeiten oder nach Excessen im Trinken ist daher sehr unruhig. Bei den Brahminen und bei den griechischen Philosophen finden wir deshalb immer die Vorschrift der Nüchternheit, die uns allein für bedeutsame oder göttlich inspirirte Träume empfänglich mache. Ebenso empfahlen im Mittelalter Agrippa von Nettesheim und andere neben Räucherungen und Einölungen das Fasten** und noch jetzt lassen die Indianerältern durch Fasten ihre Kinder sich auf prophetische Träume vorbereiten***. Es liegt dem die richtige Einsicht zu Grunde, dass der eigentliche, durch die reine Thätigkeit des Traumorgans bestimmte Traum nicht eintritt, so lange innere vegetative Reize des Organismus noch störend einwirken.

Es frägt sich also, ob dieser reine Traum überhaupt je eintritt. Bisher hat sich nur so viel herausgestellt, dass das Traumorgan in dem Maasse rein funktionirt, als der Schlaf an Tiefe gewinnt und die störenden Reize geringer werden. Zuerst sind es die peripherischen Nervenenden der äusseren Sinne, welche zur Ruhe gelangen, aber das Gehirn bleibt noch empfänglich für innere Reize; insoferne, als diese nicht nur den regelmässigen Funktionen der inneren Organe entspringen können, sondern auch den unregelmässigen, krankhaften, ist der Traum auch für die ärztliche Diagnose von grösster Wichtigkeit, wenn er auch die krankhaften Erregungen nur in symbolischen Bildern darzustellen vermag.

Es geht also die Erschlaffung des Nervensystems von aussen nach innen vor sich, und wenn dieser Process seinen ungehemmten Fortgang nähme, so müsste schliesslich auch das Centralnervensystem, das Gehirn, von Gefühllosigkeit umfangen werden, welches jedoch nur im tiefsten Schlafe geschehen könnte. Nun wissen die Physiologen allerdings nur wenig über die Ursachen

---

* Alb. Lemoine: du sommeil. Paris, Baillière 1855. S. 211.

** Schindler: Der Aberglaube des Mittelalters. 247.

*** Das Ausland. Januar 1859.

des Schlafes, können daher auch die Grenzen seiner Wirkung nicht bestimmen. Aber auch hier kommt uns wieder der magnetische oder hypnotische Schlaf zu Hülfe, welcher schon ungemein häufig zu den schmerzvollsten Operationen benutzt wurde, ohne dass dem Gehirn irgend eine Empfindung zugeführt wurde.

Sollten wir nun im tiefsten Schlafe, dessen der Organismus fähig ist, ebenfalls noch träumen, wenn auch erinnerungslos, ohne dass doch das Gehirnleben dabei einen Antheil hätte, so drängt sich die unbequeme Frage auf: mit welchem Organe träumen wir denn, wenn es nicht das Gehirn ist? So lange das Gehirn noch thätig ist, kann man wohl von einer Traumphantasie reden; aber da wir uns dieselbe nur an das Gehirn gebunden, wenigstens ohne Begleiterscheinungen im Gehirne nicht thätig denken können, so schliesst die Phantasie, als Ursache des Traumes angesehen, Träume des tiefsten Schlafes ganz aus. Die Thätigkeit der Phantasie ist nun allerdings in den erinnerten Träumen leicht nachzuweisen, sie kann aber gleichwohl nicht als eigentliche Ursache der Träume angesehen werden, weil sie, wie schon Aristoteles bemerkt, noch innerhalb des Träumens disponibel ist und weil die Deutlichkeit der Traumbilder mit zunehmender Tiefe des Schlafes gesteigert wird, wovon das Gegentheil stattfinden müsste, wenn wir uns die Phantasie mit dem Gehirnleben verknüpft denken.

Aus diesen Gründen und weil ferner das Träumen selbst im tiefsten Schlafe eine Thatsache ist, die zwar im natürlichen Schlafe nur selten, im magnetischen aber immer sich constatiren lässt, — daraus folgt nun, dass Schopenhauer mit vollem Rechte ein eigenes Traumorgan annahm. Die Erscheinungen des magnetischen Schlafes und die Aussprüche der Somnambulen lassen eine Verbindung der Traumthätigkeit mit dem Gangliensystem vermuthen, und daraus liesse sich in der That zwanglos erklären, dass die Träume eben nur in dem Maasse erinnert werden können, als das Gehirnleben noch mitbetheiligt ist, und dass die Erinnerungslosigkeit der tiefen und der magnetischen Träume auf der Verlegung des Vorstellungsvermögens nach einem anderen Sitze beruht, wovon das Gehirn nach dem Erwachen folgerichtig nichts weiss.

Dieses Problem geht nun aber nicht mehr bloss die Physiologie an, weil ja diese Vorgänge im Gangliensystem doch nur als begleitende, aber nicht hervorrufende Erscheinungen angesehen werden können, und so mündet denn die wissenschaftliche Untersuchung des Traumes geradewegs in die Metaphysik, soweit dieselbe das Menschenräthsel zum Gegenstande hat. Die bisherigen Versuche, mit der Analyse des wachen Bewusstseins zur Definition des Menschen zu gelangen, haben zu keinen unbestrittenen Resultaten geführt. Nun aber zeigt sich, dass wir noch ein zweites Bewusstsein haben, und damit eröffnet sich nicht nur ein zweiter Weg, das Räthsel unseres Inneren zu lösen, sondern auch die Ursache der bisherigen Misserfolge wird aufgedeckt.

Wenn die eigentliche Traumwelt erst heraufsteigt, wenn das Gehirnleben zum Schweigen gebracht ist oder wenigstens nur mehr vegetative Funktionen vollzieht, dann wüsste ich in der That keine Erscheinung, die dieser an Wichtigkeit gleichkäme, da sie nicht weniger bedeutet, als dass der Mensch ein Doppelwesen ist, wenngleich nicht im dualistischen Sinne der alten Seelenlehre. Der Traum also, nicht das Wachen, ist die Pforte zur Metaphysik, soweit sie den Menschen betrifft.

Wenn wir zwei Bewusstseine haben, welche steigen und sinken wie die beiden Schalen einer Wage, dann kön-

nen wir erst aus der Untersuchung beider die Definition des Menschen gewinnen, und die Annahme, dass die menschliche Psyche im Traume andere Fähigkeiten besitze als im Wachen, dass sie ferner in anderen Beziehungen zum Naturganzen stehe, erscheint vorerst wenigstens logisch zulässig. Wenn ferner das Schwinden der Gehirnvorstellungen noch kein Schwinden des Vorstellungsvermögens überhaupt bedeutet, dann ist vorerst so viel klar, dass wir nach einander zwei verschiedene Bewusstseinszustände durchlaufen können, nämlich in der Abwechslung von Wachen und Träumen. Dies aber ist nur möglich, wenn beide Zustände gleichzeitig vorhanden sind, wenn auch gegenseitig unbewusst für einander. Der Potenz nach muss auch im Wachen das Traumbewusstsein gegeben sein und das wache Bewusstsein auch im Traume, wie das Licht der Fixsterne auch vorhanden ist, wenn die Sonne scheint, aber erst sichtbar wird, wenn sie untergeht. Man kann also wohl sagen, dass es etwas Merkwürdigeres kaum geben kann, als dass Ein Subjekt zwei Personen umfassen kann.

Wer sich also in der Untersuchung der Träume auf den Inhalt derselben beschränkt, soweit er erinnert wird, der liefert nicht viel mehr als ein Kapitel zur Physiologie; der Schwerpunkt des Traumes liegt in dem hier aufgeführten Probleme, wobei in erster Linie nur die Thatsache, dass wir träumen, als wichtig erscheint, der Inhalt der Träume aber erst in zweiter Linie. Nach der logischen Regel beweist die Wirklichkeit einer Thatsache zugleich die Möglichkeit derselben. Ab esse ad posse valet consequentia. Bei solchen Thatsachen aber, die uns unbegreiflich erscheinen, stellen wir die begriffliche Unmöglichkeit — die noch lange keine logische ist — immer voran, um daraus ihre Nichtexistenz zu beweisen. Da nun die Behauptung der Doppelnatur des Menschen sicherlich zu den befremdlichsten gerechnet werden dürfte und sicherlich auch die wichtigste Folgerung aus dem Traumleben ist, so dürfte eine nähere Erörterung nicht wohl zu umgehen sein. Es wird sich dabei herausstellen, dass mit der Behauptung der menschlichen Doppelnatur noch keine Rückkehr zur dualistischen Seelenlehre angebahnt ist, dass aber die Keime einer monistischen Seelenlehre bereits in der bisherigen Philosophie vorbereitet liegen.

Zwei Räthsel sind es, um die sich alles Philosophiren bewegt: die Welt und der Mensch. In das eine sucht unser Bewusstsein einzudringen, in das andere unser Selbstbewusstsein. Das Philosophiren über die Welt hat folgenden Gang genommen: Man ging davon aus, die Objekte zu untersuchen, und endete mit der Einsicht, dass vorerst das Erkenntnissorgan des Subjekts untersucht werden muss. An diesem Punkte steht Kant. Als Resultat nun ergab sich die Einsicht, dass das Bewusstsein seinen Gegenstand nicht erschöpft. Dies ist die Quintessenz der philosophischen Erkenntnisstheorie. Unser Denken über die Welt endet mit Widersprüchen, deren Lösung in einem vom Bewusstsein nicht erhellten Gebiete liegt. Hier ist nun der Punkt, wo auch die Naturwissenschaft in die Philosophie einmündet, die Physik, die Physiologie und die Entwicklungslehre. Die theoretische Physik beweist, dass nicht nur die Leistungsfähigkeit, sondern sogar die Anzahl der Sinne hinter den Gegenständen zurückbleibt. Alle Vorgänge der Natur beruhen auf minimalen Processen im Innern der Körper, die sich unseren Sinnen entziehen und zu deren Verständniss wir als provisorische Hypothese die Atomentheorie aufgestellt haben. Die Entwicklungslehre endlich zeigt, warum die Welt über unser Bewusstsein hinausragt. Das

Bewusstsein ist ein Entwicklungsprodukt, das sich unter beständigem und leidensvollem Kampf ums Dasein im biologischen Processe gesteigert hat; es wächst also an seinem Gegenstande, der Welt, nur allmählig empor, wie die Kletterpflanze an ihrer Stütze. So sind auch wir Menschen, als die derzeit höchsten Entwicklungsprodukte, doch vermöge unserer ganzen Organisation darauf beschränkt, lediglich mit einem Bruchtheile des Naturganzen in Beziehungen zu treten; die jenseits unserer Sinne liegende transcendentale Welt bleibt uns verschlossen.

Damit ist in Kürze das Verhältniss des Bewusstseins zum Welträthsel charakterisirt, wie es allmählig historisch klar geworden ist.

Gehen wir nun zum anderen Räthsel über, dem Menschen, um das Verhältniss des Selbstbewusstseins zu diesem Räthsel zu betrachten. Vor Allem drängt sich die Vermuthung auf, dass auch das Selbstbewusstsein seinen Gegenstand nicht erschöpft, welche Vermuthung zur Gewissheit wird, sobald wir uns darüber besinnen, dass das Selbstbewusstsein nur ein Specialfall des Bewusstseins ist, nicht an sich verschieden von diesem, sondern bloss durch die Richtung, die es nimmt, also durch seinen Gegenstand. Dieser Gegenstand sind wir selbst. Was also vom Bewusstsein gilt, muss auch von diesem Specialfall desselben gelten. Das Selbstbewusstsein muss entwicklungsfähig sein, es muss sich steigern können und damit erst allmählig die Umrisse seines Gegenstandes beleuchten. Im biologischen Processe nun tritt das Selbstbewusstsein erst im Menschen auf. Die biologische Entwicklungsfähigkeit wird erläutert durch die individuelle. Das Kind spricht noch in der dritten Person von sich; sein Bewusstsein erreicht also erst allmählig diesen inneren Gegenstand und wird dadurch zum Selbstbewusstsein, das nicht früher eintreten kann, wie der Sonnenstrahl im Raume erst dann leuchtend wird, wenn er von einem Gegenstande aufgefangen wird. Aber würde dieses Licht in uns allen nicht so schwach leuchten, so würde die Inschrift am Tempel zu Delphi nicht gelautet haben: Erkenne dich selbst! und PLATO hätte nicht gesagt, dass die meisten Menschen nur träumen, der Philosoph allein wach zu sein sich bestrebe.

Das Selbstbewusstsein, diese letzte Blüthe des biologischen Processes, ist eben im Menschen erst seiner ersten Anlage nach gegeben, daher denn sein Inhalt überaus arm ist. Analysiren wir diesen Inhalt, so finden wir, wie SCHOPENHAUER nachgewiesen hat, den Primat des Willens im Selbstbewusstsein. Wir erkennen uns in allen unseren Empfindungen, Gefühlen und Begehrungen als eine wollende Substanz, und zwar die Identität dieser Substanz durch den ganzen Lebenslauf. Dass dieser Wille blind ist, würde die Behauptung in sich schliessen, dass das Selbstbewusstsein seinen Gegenstand erschöpft, was eben sehr zweifelhaft ist. Dagegen ist klar, dass wir im Selbstbewusstsein nur einen blinden Willen als Objekt vorfinden können; denn wären wir in unserer metaphysischen Substanz auch erkennend, so könnten wir uns doch als erkennende nicht selbst zum Objekt werden, wie zwar das Auge Alles sehen kann, aber sich selbst nicht. Dies könnte nur dann der Fall sein, wenn der Mensch ein doppeltes Bewusstsein hätte, wovon eines einen grösseren Umfang hätte als das andere. Nur in diesem Falle könnte eine Selbstspiegelung stattfinden. Wenn wir, als metaphysische Wesen, uns selbst, als irdische Wesen, umfassen wie ein grösserer Kreis einen kleineren concentrischen, dann könnten wir uns selbst bis zu einem gewissen Grade auch hinsichtlich der Erkenntniss zum Objekt werden. Der Selbst-

bewusstseinsinhalt könnte dem Bewusstsein zum Objekt werden und wir könnten mit CARTESIUS als Grundthatsache das Wort aussprechen: Ich denke, also bin ich. Aber auch dann noch würden wir uns nur nach der Willensseite ganz erkennen; der Wille hätte auch dann noch den Primat im Selbstbewusstsein und die Erkenntniss als Thatsache unseres Inneren wäre dem Willen gegenübergehalten nur ein sekundäres Phänomen, nur nach aussen gerichtet erkennbar, aber keine Erfassung unseres metaphysischen erkennenden Theiles. Unser irdisches Bewusstsein kann also Objekt unseres metaphysischen Auges werden, aber dasselbe kann sich nicht selber sehen, und noch weniger kann unser irdisches Bewusstsein, als der kleinere Kreis, unser metaphysisches Bewusstsein, als den grösseren Kreis, umfassen, wohl aber umgekehrt. Als Wille dagegen sind wir in beiden Kreisen identisch, und nur diesen Willen kann das irdische Bewusstsein erfassen, durch welche Richtung es zum Selbstbewusstsein wird und zugleich diesen Willen als scheinbar blinden erkennt.

Es ist eine offenbare Unterlassungssünde, dass man die Frage nicht untersucht hat, ob denn das Selbstbewusstsein seinen Gegenstand auch erschöpft oder nicht vielmehr entwicklungsfähig ist, wobei es die Grenze seiner Entwicklungsfähigkeit erst mit der Grenze seines Gegenstandes erreichen würde, wie auch das Bewusstsein einer Steigerung nicht mehr fähig wäre, wenn es die ganze Welt, peripherisch und central, umfassen würde. Eine Ahnung des wahren Sachverhaltes ist allerdings von jeher in der Philosophie und in den religiösen Systemen vorhanden gewesen. Das beweist die Seelenlehre. Aber diese bezeichnet nicht das wahre Verhältniss, weder indem sie den Menschen dualistisch in Leib und Seele spaltet, noch indem sie das irdische Selbstbewusstsein als Funktion dieser immateriellen Seele auffasst, in welchem Processe das Auge sich selber sehen würde, das erkennende Subjekt sein eigenes Objekt wäre —, statt bloss zu sagen, dass wir uns selbst zum Theile unerkennbar, transcendental sind, dass wir nur im Willen uns selbst erkennen können, dass dagegen einem transcendentalen Selbstbewusstsein die erkennende Substanz nur als nach aussen gerichtet, als empirisches Bewusstsein, zum Objekt werden kann.

In der modernen Philosophie und Naturwissenschaft ist daher diese Seelenlehre fallen gelassen worden; aber man hat das Kind mit dem Bade ausgeschüttet. Man hat zwar erkannt, dass Seele und Bewusstsein nicht identische Begriffe sind, und ist ganz folgerichtig zur Lehre vom Unbewussten fortgeschritten. Aber die Naturwissenschaft kennt nur das physiologische Unbewusste, die Philosophie nur das metaphysische Unbewusste, und zwar nicht als Individuelles, sondern im pantheistischen Sinne. Bei HEGEL heisst es Idee, bei SCHOPENHAUER Wille, bei HARTMANN hat es die beiden Attribute: Vorstellung und Wille. Keime dagegen zu einer rationellen Seelenlehre im oben angedeuteten Sinne finden sich bei KANT und SCHELLING, sind aber nur im »Individualismus« HELLENBACH's bisher benützt worden.

Diese Keime zur Entwicklung zu bringen ist insoferne ein Anachronismus, als diese Aufgabe bestimmt gewesen wäre, die alte Seelenlehre umzumodeln, daher sie denn auf diese historisch hätte folgen sollen, vor dem Auftreten der pantheistischen Systeme hätte gelöst werden müssen, die daraus nicht unerheblichen Vortheil hätten ziehen können. Es war also ein Sprung, d. h. ein Ueberspringen einer Zwischenaufgabe, dass die alte Seelenlehre direkt von den pantheistischen Systemen abgelöst wurde, die darum auch nicht

ins Volksbewusstsein zu dringen vermochten. Dieses hat nur die negative Seite dieser Systeme sich angeeignet und ist zu dem bequemen und seinen schlechten Instinkten schmeichelnden Materialismus übergegangen, dessen Wasserklarheit nur auf seiner Seichtigkeit beruht, der aber den Untergang unserer Kultur nach sich ziehen muss, wenn es nicht gelingt, den Glauben an die Metaphysik wiederzubeleben.

Die modernen pantheistischen Systeme wurzeln alle im transcendentalen Idealismus. Sie enthalten aber die Ansätze theils zum transcendentalen Realismus, der bei Hartmann sogar systematisch begründet ist, theils zum metaphysischen Individualismus. Der reine Idealismus muss logischer Weise die Frage, ob auch im Individuum als solchem ein metaphysischer Wesenskern liegt, ausser Acht lassen. Ja es geschieht geradezu im Widerspruch mit der idealistischen Grundlage seines Systems, wenn Schopenhauer das Problem auch nur aufwirft: wie tief die Wurzeln des individuellen Willens sich in das Ding an sich erstrecken? Wenn Zeit und Raum die principia individuationis sind, die für das Ding an sich keine Geltung haben, dann ist das Ding an sich nur Eines und ist nur in der Erscheinungswelt, vermöge der Vorstellungsformen Zeit und Raum, in eine Vielheit von Individuen gleichsam bloss optisch auseinandergezogen. Für den Idealisten kann es nichts drittes geben, was zwischen Erscheinung und Ding an sich läge; der Mensch als Individuum ist nicht metaphysischer Natur. Jedenfalls aber hätte die Frage nach den metaphysischen Wurzeln in Bezug auf jedes Atom so gut gestellt werden müssen wie in Bezug auf den Menschen. Dass Schopenhauer jenes wichtige Problem überhaupt aufwarf, kann wohl nur als Hinneigung zum Individualismus gedeutet werden, zu welchem gerade seine letzten Arbeiten mehrfache Keime enthalten, wie schon seine frühere Naturbetrachtung zum Realismus. Schopenhauer hätte ohne Zweifel mit der Zeit seinen Willenspantheismus zu Gunsten des Individualismus, und seinen Idealismus zu Gunsten eines transcendentalen Realismus aufgegeben; wie es sich denn eigentlich von selbst und von jedem Philosophen versteht, dass er bei entsprechender Lebensdauer alle in seinem Systeme liegenden Keime selbst zur Reife bringen würde, statt sie der historischen Entwicklung der Philosophie zur weiteren Ausbildung zu überlassen.

Wenn das Selbstbewusstsein seinen Gegenstand nicht erschöpft, dann muss entsprechend der transcendentalen Welt auch ein transcendentales Ich vorhanden sein; unser Persönlichkeitsgefühl, worin wir uns als bloss wollende Wesen erkennen, deckt sich dann nicht mit unserem ganzen Ich. Der Umfang unserer irdischen Person wäre nur der kleinere Kreis, den der grössere concentrische Kreis unseres metaphysischen Subjekts einschliessen würde; das irdische Selbstbewusstsein würde daher seine Strahlen nicht bis an die Peripherie unseres Wesens werfen. In zweiter Linie aber würde sich noch die Frage erheben, ob das metaphysische Subjekt an sich unbewusst ist oder nur relativ, nämlich weil über die Helligkeitsgrenze des irdischen Selbstbewusstseins hinausliegend, wobei dieses Unbewusste nur ein Ungewusstes für uns als irdische Personen wäre.

Der Gedanke, dass das Individuum seine Wurzeln bis in das Ding an sich hinein erstrecke, ist also wenigstens logisch zulässig, und darum war es ein Versäumniss der Philosophie, diese Möglichkeit ausser Acht zu lassen und sofort zur Definition des Ding an sich fortzugehen. Den Beweis der Wirklichkeit könnte allerdings nur Erfahrung liefern; nach Erfahrungsbeweisen für vermeintliche Unmöglichkeiten sucht man aber nicht, und es wäre immerhin mög-

lich, dass man nur darum keine gefunden.

Es können nun aber aus dem blossen Begriffe des metaphysischen Individualismus Anhaltspunkte dafür gewonnen werden, wo und wann derartige Erfahrungsbeweise gefunden werden und von welcher ungefähren Art sie sein müssten. Der festzustellenden Terminologie für diese Untersuchung brauchen nur wenige Worte gewidmet zu werden: der ganze Umfang des menschlichen Wesens soll als Subjekt bezeichnet werden. Wie wir in Ansehung der Welt unterscheiden zwischen transcendentaler, jenseits des Bewusstseins, und empirischer, innerhalb des Bewusstseins liegender Welt, so ist in Ansehung des Menschen das empirische Ich, die mit Selbstbewusstsein begabte Person, vom transcendentalen Subjekt zu unterscheiden, welches ein transcendentales Ich nur dann genannt werden dürfte, wenn auch diesem Subjekt nicht bloss Wollen, sondern auch Erkennen und Selbstbewusstsein zuzuschreiben wäre.

Wenn nun das irdische Selbstbewusstsein, gleich dem Weltbewusstsein, entwicklungsfähig wäre, dann wäre die Grenzlinie zwischen dem empirischen Ich und dem transcendentalen Subjekt keine undurchdringliche Scheidewand, sondern vom biologischen Standpunkt aus flüssig. Aus der Flüssigkeit dieser Grenzlinie würde aber die apriorische Wahrscheinlichkeit folgen, dass die keimartigen Ansätze zur Ausdehnung des Selbstbewusstseins über seine derzeitige Grenze hinaus dann und wann zur Geltung kommen müssten, so dass Zwischenzustände der empirischen und der transcendentalen Psychologie zu beobachten wären.

Der Faden, der das persönliche Selbstbewusstsein zusammenhält, liegt nun im Erinnerungsvermögen. Ohne dieses wäre die Identität der Person im Selbstbewusstsein aufgehoben. Die Empfindungen würden nur mehr atomistisch vereinzelt erfahren werden, es fände kein Ueberblick über eine Reihe derselben statt. Bestände keine Erinnerungsbrücke von Empfindung zu Empfindung, so müsste mit jeder neuen Empfindung das Selbstbewusstsein neu anheben und von jeder folgenden wieder verdrängt werden. Das Persönlichkeitsgefühl würde atomistisch zersplittert, wie die Perlen einer Kette, wenn man die Schnur herauszieht, auseinanderrollen. Daraus nun lässt sich als a priori gewiss annehmen, dass eventuelle Funktionen jener keimartigen Anlagen der transcendentalen Psychologie immer verbunden sein müssen mit irgendwelchen Modifikationen des Erinnerungsvermögens. Es ist also von der grössten Wichtigkeit, in allen unseren psychischen Zuständen, besonders in den sehr abnormen, den Funktionen des Erinnerungsvermögens nachzuspüren. Damit ist von selbst gesagt, dass eine eventuelle Grenzverschiebung zwischen transcendentalem und empirischem Ich mit adäquaten Veränderungen im Zustande des empirischen Bewusstseins und Selbstbewusstseins verbunden sein muss.

Wenn der Mensch ein Doppelwesen im angedeuteten Sinne sein sollte — welche Doppelheit jedoch keine dualistische wäre, sondern gleichsam nur optisch durch den Grenzstrich zwischen Bewusstem und Unbewusstem erzeugt würde — so müssen sich diese zwei Hälften wie Schalen einer Wage verhalten; in dem Maasse als das empirische Ich zurücktritt, müsste das andere in den Vordergrund treten und umgekehrt, wie die Fixsterne optisch verschwinden mit Sonnenaufgang, und mit Sonnenuntergang erscheinen. Dementsprechend wird auch der Erinnerungsinhalt sich verhalten.

Setzen wir also den metaphysischen Individualismus als gegeben voraus, so können wir zunächst deduktiv verfahrend sagen, dass er nur begründet werden kann aus psychischen Zuständen,

wobei durch das Zurücktreten des empirischen Bewusstseins und Selbstbewusstseins dem transcendentalen Subjekt das Hervortreten erleichtert wäre. Solche Zustände erleben wir erfahrungsmässig im Traume und sie füllen ein ganzes Drittel unseres Daseins. Der Traum also bietet die meisten Chancen, einen metaphysischen Individualismus begründen zu können. Die Traumwelt ist also die empirische Basis für den Individualismus; wie die äussere Welt die Erklärung des Welträthsels leisten soll, so die Traumwelt die Erklärung des Menschenräthsels. Es würde auf einem blossen Missverständnisse beruhen, wenn man der Traumwelt die Würde einer empirischen Basis etwa darum absprechen wollte, weil ja die Traumvorstellungen nur den Werth von Illusionen, aber nicht von Realitäten haben. Als Erscheinungen sind sie jedenfalls real, und zudem handelt es sich für den hier verfolgten Zweck ganz und gar nicht darum, ob Träume Schäume sind, was sie ja dem Inhalte nach sicherlich in den allermeisten Fällen sind, sondern um die blosse Thatsache, dass wir träumen und dass in unseren Träumen bei jedem beliebigen Inhalt bestimmte Funktionsweisen wiederkehren, die mit dem wachen Leben keine Analogie haben.

Auch über die Qualität dieser Funktionen kann Einiges, wenn wir den Individualismus als gegeben voraussetzen, apriorisch ausgesagt werden. Wenn nämlich unser Subjekt vermöge der Schranken des seinen Gegenstand nicht erschöpfenden Selbstbewusstseins nur anscheinend in zwei Hälften zerfällt, die empirische und die transcendentale, so können diese Hälften unmöglich von ganz heterogener Natur sein; demnach kann auch die Funktionsweise derselben nicht durchaus verschieden sein, und beide müssen sich sowohl erkennend wie wollend verhalten. Damit wären also die von dem transcendentalen Subjekt zu erwartenden Funktionen, die oben nur bezüglich der Gelegenheit ihres Auftretens bestimmt waren, nun auch bezüglich ihrer Qualität einigermaassen präcisirt, und zwar der Art, dass es nun keinen Anstoss mehr erregen kann, von einem transcendentalen, wollenden und erkennenden, Ich zu reden. Es lassen sich aus dem Begriffe des Individualismus noch weitere apriorische Bestimmungen ableiten. Alle Dinge nämlich wirken für unsere Erkenntniss in Zeit und Raum, so dass unser ganzes begriffliches Verständniss der Natur darauf beruht, die Wirkungsweise der Dinge in Zeit- und Raumverhältnissen auszudrücken. Hätten nun diese unsere Erkenntnissformen für die transcendentale Welt und das transcendentale Ich gar keine Geltung, so könnte die Entwicklungsfähigkeit des Bewusstseins und Selbstbewusstseins in der transcendentalen Richtung gar nicht als möglich gedacht werden, und da die beiden Welten durch eine unübersteigliche Kluft geschieden wären, so könnten wir niemals den Fuss in jenes Reich setzen, das über unser empirisches Bewusstsein hinausragt. Gleichwohl aber könnten diese Vorstellungsformen von Zeit und Raum, auch wenn sie der transcendentalen Realität entsprechen, für unser transcendentales Ich eine andere Bedeutung haben als für das empirische; es ist wenigstens noch nicht a priori ausgemacht, dass auch das gleiche Zeitmaass und Raummaass für das transcendentale Ich gelten müssen wie für das empirische. Wenn also irgend welche psychische Zustände nachweisbar wären, worin unter Modificationen der Zeit- und Raumverhältnisse eine Erkenntniss stattfände, so wäre wiederum der Schluss auf eine transcendental-psychologische Funktion gerechtfertigt. Damit wäre ein neues Merkmal derselben gewonnen.

So erreichen also unsere Anforderungen an das transcendentale Ich immer mehr Bestimmtheit. Ob ein solches existirt, bleibt vorläufig noch unausgemacht.

Aber wenn es existirt, so lässt sich auf deduktivem Wege mit logischer Sicherheit aussagen, bei welchen Gelegenheiten, d. h. in welchen psychischen Zuständen des empirischen Ich, es in den Vordergrund treten und funktioniren kann, und wie es ungefähr funktioniren muss. Das bisherige Resultat lässt sich in kurzen Worten zusammenfassen: Wenn ein transcendentales Ich sein sollte, so müssen folgende Bestimmungen als Erfahrungsthatsachen sich nachweisen lassen:

1. Eine Doppelheit des menschlichen Bewusstseins.
2. Ein Alterniren der beiden Bewusstseinszustände im umgekehrten Verhältniss ihrer Intensität.
3. Modifikationen des Erinnerungsvermögens in Verbindung mit dem Alterniren der beiden Zustände.
4. Funktionen des Erkennens und Wollens in beiden Zuständen, und zwar wahrscheinlich unter
5. Modifikationen des Zeit- und Raummaasses.

Man sieht auf den ersten Blick, dass es die Traumwelt ist, welche die aus dem Begriffe des metaphysischen Individualismus sich ergebenden theoretischen Folgerungen als Erfahrungsthatsachen liefert. Die Traumwelt also muss die Lösung des Menschenräthsels enthalten, wenn überhaupt eine Möglichkeit davon besteht. Nur eine genaue Analyse unserer Träume könnte natürlich den zuverlässigen induktiven Beweis liefern, dass der metaphysische Individualismus die wahre Lösung dieses Räthsels ist. Vorläufig aber, auf deduktivem Wege, hat sich wenigstens die grosse Wahrscheinlichkeit ergeben, dass das Räthsel in dieser Weise gelöst werden wird. Denn wenn eine Hypothese vorausgesetzt wird und es ergeben sich aus derselben mehrfache logische Folgerungen, die sich mit Erfahrungsthatsachen decken, dann ist die Richtigkeit der vorausgesetzten Hypothese im höchsten Grade wahrscheinlich.

Wenn es ein transcendentales Ich gibt, so stehen wir nur mit dem einen Fusse unseres Wesens in der Erscheinungswelt. Dann wird es aber auch klar, warum die Beziehungen des Menschen zu dieser Erscheinungswelt, wie sie vom Selbstbewusstsein erkannt werden, uns die Lösung des Menschenräthsels nicht bieten können. Das könnte nur gelingen, wenn wir auch die andere Seite unseres Wesens ins Auge fassen. Im Wachen wissen wir von dieser anderen Seite nichts; das empirische Selbstbewusstsein umfasst nicht das transcendentale, sondern wird von ihm umfasst. Im Schlafe ist wenigstens die negative Bedingung zur Erfüllung des Selbstbewusstseins mit transcendentalem Inhalt gegeben, welcher Inhalt als Traumbild sich darstellen würde. Freilich muss von Einwirkungen aus der transcendentalen Welt auch das empirische Ich mitgetroffen werden, insoferne, als es ja identisch ist mit dem transcendentalen; aber für das empirische Bewusstsein bleiben solche Einwirkungen unterhalb der psychophysischen Empfindungsschwelle; erst in dem Maasse als die Einwirkungen aus der empirischen Welt aufhören, wird die Empfänglichkeit erhöht, die psychophysische Schwelle wird heruntergedrückt, d. h. die Empfindungszahl vermehrt, und der tiefste Schlaf bringt auch die grösste Empfänglichkeit für solche Einflüsse mit sich, die sonst unbewusst bleiben.

Wenn sich aber darin allerdings die Entwicklungsfähigkeit des empirischen Selbstbewusstseins kundgibt, so dürfen wir doch nicht annehmen, dass die psychophysische Schwelle selbst im tiefsten Schlafe aufgehoben wäre. Wir haben nur die Keime dieser Entwicklungsfähigkeit in uns, die also selbst im Scheintod, in der Ekstase und ähnlichen Zuständen nicht etwa jene Ausdehnung erfahren können, wie sie einem biologischen Processe von Jahrmillionen ent-

sprechen könnte. Dies genügt allein schon, um uns von einer Ueberschätzung des Traumes abzuhalten. Es kommt aber noch dazu, dass transcendentale Einwirkungen, wenn sie auch von uns wahrgenommen werden, immer in die Erkenntnissformen des empirischen Bewusstseins sich kleiden müssen, also nur den Werth von Allegorien, Symbolen, ja vielleicht nur Emblemen haben. Dies gilt ja auch von übersinnlichen Begriffen. Wenn wir uns z. B. die Zeit nicht anders vorstellen können als unter dem Bilde einer Linie, die wir ziehen, so liegt es daran, weil übersinnliche Begriffe, um uns vorstellbar zu werden, sich in die Formen unseres Bewusstseins kleiden müssen. Ebenso können Traumbilder von wirklich transcendentalem Inhalt nur symbolisch, d. h. nur ungefähr in dem Sinne wahr sein, wie es wahr ist, dass die Zeit eine Linie ist.

Im Alterniren von Schlafen und Wachen haben wir also die Identität des Subjekts und Verschiedenheit der Personen. Wir sind also gleichzeitig Bürger zweier Welten und es beruht lediglich auf der abwechselnden Latenz des einen Bewusstseins, dass sich diese Gleichzeitigkeit als blosses Nacheinander darstellt. Deutlicher noch als durch das blosse Alterniren von Wachen und Träumen verräth sich diese unsere Doppelnatur in jener merkwürdigen Klasse von Träumen, in denen sich unser Ich dramatisch spaltet. Wenn ich im Traume im Examen sitze und auf die vom Lehrer gestellte Frage die Antwort nicht finde, die alsdann mein Nebenmann zu meinem grossen Aerger trefflich ertheilt, so beweist dieses ganz klare Beispiel vorerst die psychologische Möglichkeit der Identität eines Subjekts unter gleichzeitiger Verschiedenheit der Personen. Sogar ist dieses Beispiel noch viel merkwürdiger, als es unsere reale Doppelnatur wäre; denn in dem erwähnten Traume wissen sogar die beiden Personen von einander, und zwar nicht um ihre Identität, sondern um ihre Verschiedenheit. Der Sinn des Problems wäre aber verkannt, wenn man einwerfen wollte, eine Möglichkeit im Traume beweise noch keine reale Möglichkeit. Die psychologische Wirklichkeit, also Möglichkeit, wird durchaus nicht dadurch angetastet, dass das Beispiel der blossen Traumwelt entnommen ist, und die illusorische Natur des Traumes degradirt hier nur den einen Umstand, dass sich die beiden Personen des Subjekts anschaulich gegenüberstehen. — So wird also die Existenz eines transcendentalen Objekts bewiesen durch die Erkenntnisstheorie des Bewusstseins, die Existenz eines transcendentalen Subjekts durch die Erkenntnisstheorie des Selbstbewusstseins. Dort ist die sinnliche Welt die Basis, von der ausgegangen werden muss, hier die Traumwelt. Auf der Basis dieser Traumwelt nur kann eine empirische Begründung der Seelenlehre vorgenommen werden, während dieses Bemühen aussichtslos ist, so lange wir uns auf die Analyse unserer Wesenshälfte im Wachen beschränken, und zwar selbst dann, wenn der Streit zwischen Physiologen und Psychologen längst zu Gunsten der letzteren entschieden wäre. Logische Spekulationen allein werden die Seelenlehre nicht begründen können, so wenig als die blossen Gemüthsbedürfnisse der Gläubigen, in welchen nur der Wunsch der Vater des Gedankens ist.

Wenn die Philosophie, von den Erfahrungsthatsachen des Traumes ausgehend, diese Aufgabe geleistet haben wird, dann, aber erst dann wird es für sie Zeit sein, noch die weitere Frage in Angriff zu nehmen, ob sich in einem grösseren Umfang, nämlich hinsichtlich des Makrokosmos, dasselbe wiederholt, was sich im Traume hinsichtlich des Mikrokosmos zeigt. Die Frage wird dann lauten, ob ein allumfassendes Weltsubjekt vorhanden ist, welches sich in Millionen von Sonnen und Milliarden von Wesen in Raum und Zeit dramatisch spaltet.

F. M. Balfour †.

Am 19. Juli d. J. bereitete ein unglücklicher Sturz auf dem Gletscher von Fresney (oberhalb Courmayeur, südlich vom Mont Blanc) dem Leben dieses jungen Forschers ein plötzliches Ende. Was derselbe, kaum 31 Jahre alt, bereits für die Wissenschaft geleistet und vollends was er noch zu leisten versprach, ist so gross und staunenerregend, dass er es wohl verdient, dass auch hier mit einigen Worten der Erinnerung seiner gedacht werde. Wir entnehmen die Daten für das Folgende hauptsächlich dem warmen Nachruf, den Prof. Foster in Cambridge seinem verstorbenen Schüler und Freund in der »Nature« vom 3. Aug. (Vol. 26, No. 666) gewidmet hat.

Francis Maitland Balfour, einem alten schottischen Geschlecht entsprossen, zeichnete sich schon auf der Schule durch munteres Wesen und Geschicklichkeit in allen Dingen aus, wandte sich aber bald entschieden den Naturwissenschaften zu und hatte sich z. B. schon ziemlich eingehend mit der Geologie seiner engeren Heimat Haddingtonshire bei Edinburg bekannt gemacht, als er im Oct. 1870 die Universität Cambridge bezog und in das »Trinity College« eintrat. Hier gewann zunächst der treffliche Marlborough Pryor, welcher den soeben errichteten ersten Lehrstuhl für naturwissenschaftliche Fächer einnahm, bestimmenden Einfluss auf B.'s Studiengang und seine ganze weitere Laufbahn; Foster selbst trat erst später in nähere, dann aber um so innigere und dauerndere Beziehung zu seinem hochbegabten Schüler.

Sehr interessant und namentlich vom deutschen Standpunkt aus merkwürdig erscheint es nun, dass hier aus der Schule des Physiologen Foster schon nach zwei Jahren ein Mann hervorging, der es wagen durfte, sofort an die Lösung der schwierigsten Probleme der thierischen Morphologie heranzutreten. Foster berichtet darüber: »Da ich schon sehr bald auf Balfour's ganz ausserordentliche Begabung aufmerksam geworden war und zugleich wusste, dass seine Vermögensverhältnisse ihm wohl erlaubten, die pecuniären Vortheile der gewöhnlichen akademischen Laufbahn ausser Acht zu lassen, so that ich, was zu der Zeit Vielen allzu kühn und unüberlegt vorkam: ich rieth ihm, den hergebrachten, unmittelbar auf Erwerbung der akademischen Grade gerichteten Studiengang zu verlassen und sich ohne weiteres eigenen Originaluntersuchungen zu widmen. Er fühlte sich von Anfang an mehr zur Morphologie als zur Physiologie hingezogen, und da ich eben damals daran ging, einen Theil

der embryologischen Vorlesungen, die ich in London und Cambridge gehalten hatte, zu einem kleinen Handbuch auszuarbeiten, so schlug ich ihm vor, sich mit mir zur Herausgabe dieses Werkes zu vereinigen und unmittelbar die Bearbeitung einiger der zahlreichen entwicklungsgeschichtlichen Probleme, die noch zu lösen waren, an die Hand zu nehmen. Er folgte diesem Rathe, und bereits im Juliheft 1873 des Quarterly Journal of Microscopical Science konnte er seine ersten Arbeiten »Ueber die Keimblätter«, »Ueber den Primitivstreif« und »Ueber die Entwicklung der Blutgefässe« veröffentlichen . . . . . »Die grösseren Leistungen der folgenden Jahre haben natürlich diese seine Erstlingserzeugnisse in den Schatten gestellt; allein sein scharfes Beobachtungsvermögen, sein rasches Erfassen des Wesentlichen und seine strenge Gewissenhaftigkeit in der Wiedergabe des Gesehenen, welche seither von Allen anerkannt worden sind, traten schon damals, wenigstens für mich, aufs schönste zu Tage.« — Im nächsten Jahre erschien dann unter beider Namen als erster Theil eines auf drei Bände berechneten grösseren Werkes: »Grundzüge der Entwicklungsgeschichte der Thiere«, jenes kleine Handbuch, das ja auch in deutscher Uebersetzung (von Dr. N. Kleinenberg; Leipzig 1876) als unentbehrliche Einleitung in das Studium der Entwicklungsgeschichte, insbesondere der Vögel, längst allgemeine Anerkennung gefunden und von dem Foster in der Vorrede selber sagt: »Der Antheil, den mein Freund und früherer Schüler F. M. Balfour an dieser Arbeit hat, ist — um das Wenigste zu sagen — gewiss nicht kleiner als der meinige.«

Schon im December 1873 hatte sich B. nach kurzer Vorbereitung den ersten akademischen Grad (Baccalaureus Artium) erworben und benützte nun die eben sich darbietende Gelegenheit, in der kaum erst eröffneten zoologischen Station zu Neapel seine selbständigen Studien fortzusetzen. »Seine Kenntniss und Einsicht hatte ihn bereits zu der Ueberzeugung gebracht, dass die erste Entwicklung der Selachier oder Elasmobranchier ein sehr dankbares Untersuchungsgebiet sein müsse, und dieser Aufgabe widmete er sich demnach, um sie durch mehrjährige Arbeit, man kann wohl sagen, bis zu nahezu vollendeter Lösung fortzuführen.« Das Resultat derselben waren zahlreiche Abhandlungen im »Journal of Anatomy and Physiology« von 1876—78 und in den Philosophical Transactions von 1876, die er 1878 zu der schönen »Monographie über die Entwicklung der Elasmobranchier« vereinigte. Es ist hier nicht der Ort, ihren Werth im einzelnen nachzuweisen, aber soviel darf man wohl sagen, dass beinahe jeder Schritt der Untersuchung von Anfang bis zu Ende dazu beiträgt, neues Licht auf wichtige biologische Probleme zu werfen, und dass Balfour damit den Grundlehren der Morphologie seinen Stempel aufgedrückt hat. »Wenn ich mich erinnere, was die Embryologie war, als Balfour im Jahre 1871 von meinen schwachen Lippen den ersten Unterricht darin empfing, und bedenke, was sie heute ist, so erscheint mir der Fortschritt innerhalb dieser zehn Jahre geradezu beispiellos; — und wie viel verdanken wir nicht der Hand und dem Geiste desjenigen, den ein Fehltritt auf dem trügerischen Gebirgspfad aus unserer Mitte gerissen hat!«

Ueber seinen weiteren Lebensgang können wir uns kurz fassen. »Nachdem er im October 1874 zum »Fellow« am Trinity College ernannt worden — eine Stellung, die ihm hinsichtlich der Verwendung seiner Zeit und sogar in der Wahl einer etwaigen Lehrthätigkeit volle Freiheit liess — und noch mehrmals monatelang in Neapel gearbeitet, begann er 1876 einen vollständigen Cursus von Vorlesungen über thierische Morphologie

zu halten. Sein Erfolg war auch auf diesem Gebiete gross; bald musste er seine Schüler in zwei Classen (Anfänger und Vorgerücktere) sondern, die je ihre eigenen Vorlesungen und praktischen Uebungen erhielten, und obgleich er sich rasch tüchtige Assistenten heranzog, so ruhte doch eine ganz gewaltige Arbeitslast auf seinen Schultern. Allein mit einer seltenen Leistungsfähigkeit und Energie überwand er alle Schwierigkeiten, führte zahlreiche selbständige Untersuchungen auf den verschiedenen Gebieten der Morphologie und Embryologie durch und überwachte und leitete diejenigen mehrerer Schüler, während er sich gleichzeitig darauf vorbereitete, jenes grosse Werk über »Vergleichende Embryologie« zu schreiben, das »auf jeder Seite, ja in jeder Zeile das umfassendste Wissen und die klarste Einsicht verräth und auf Jahrzehnte hinaus der Welt sagen wird, wie gross heute unser Verlust ist«. Nicht minder lebhaft bethätigte er sich aber auch in praktischen Angelegenheiten der Universität und der einzelnen Colleges; so hat er z. B. an der Ausarbeitung neuer Statuten für Trinity College unter den jüngeren Mitgliedern hervorragenden Antheil genommen.

Es ist begreiflich, dass seine Freunde oft besorgt sich fragten, ob die Kräfte des jugendlichen Forschers solcher Anspannung auf die Dauer gewachsen bleiben könnten. Aber er durfte nicht blos seiner kräftigen Constitution mehr zumuthen als mancher Andere: ihn hielt vor allem auch die weise Mässigung, mit der er zwischen geistiger und körperlicher Anstrengung abwechselte, frisch und elastisch. Rudern, Schwimmen, Eislauf, Cricketspiel, Velocipedefahren u. s. w. — alle diese Leibesübungen pflegte er mit Passion; durch energische Muskelarbeit in fröhlicher Umgebung holte er sich neue Kraft zu unablässigem geistigem Schaffen; fast alljährlich machte er sich für einige Wochen ganz aus dem gewohnten Getriebe los, um durch kühne und anstrengende Wanderungen in den Hochalpen seinen ganzen Organismus zu kräftigen und neu zu beleben. Und es ist wohl namentlich für uns Deutsche nicht ganz überflüssig hinzuzufügen, dass aus dieser stählenden Selbstzucht und dieser Freude an mannhafter Bethätigung der Vollkraft auch ein erfrischender Hauch auf seine wissenschaftlichen Erzeugnisse übergegangen ist: da ist nichts Gekünsteltes, durch mühsames Fortspinnen Erspeculirtes, sondern gesunde vorurtheilslose Auffassung und klare einfache Combination, die den Nagel auf den Kopf trifft und stets den richtigen Maassstab für die Abschätzung der Einzeldinge bewahrt.

Die wohlverdienten Ehren wurden Balfour mit der Zeit in reichem Maasse zu Theil. 1878 schon ernannte ihn die Royal Society zu ihrem Mitglied, 1881 wurde er nicht blos in den Ausschuss (»Council«) gewählt, sondern auch mit der hohen Auszeichnung einer königlichen Medaille bedacht, — der von Cambridge und anderen Universitäten, von der British Association u. s. w. ihm erwiesenen Ehren nicht zu gedenken. Oxford suchte ihn für den Lehrstuhl des 1881 verstorbenen Rolleston zu gewinnen und in diesem Jahre machte die Regierung grosse Anstrengungen, um ihn zur Annahme eines glänzenden Rufes nach Edinburg an Stelle von Sir Wyville Thomson zu bewegen. Doch er blieb seiner Alma Mater treu, wo er endlich nach Ueberwindung mannigfacher Hindernisse zur grossen Befriedigung seiner Freunde den für ihn neu geschaffenen Lehrstuhl für thierische Morphologie erhielt.

Im Spätherbst vorigen Jahres kam das schon erwähnte zweibändige Hauptwerk »Vergleichende Embryologie« zum Abschluss. Da dasselbe beim Erscheinen der deutschen Uebersetzung hier bereits eingehend besprochen worden

ist*, so mag es genügen, nur mit einem Worte nochmals auf dieses unvergängliche Denkmal hinzuweisen, das sich Balfour damit gesetzt hat. Wir haben in Deutschland insbesondere Veranlassung, durch Vergleichung desselben mit dem allgemein verbreiteten und an sich als vorzügliche Leistung anerkannten Handbuch von Kölliker uns zu überzeugen, wie unvergleichlich die Ueberlegenheit Balfour's sowohl in der Behandlung morphologischer Fragen als in der knappen Darstellung und Sichtung des Wissenswerthen aus der chaotischen Masse der Einzelthatsachen ist. — Um Weihnachten trat B. eine kurze Erholungsreise nach Messina an, fand aber unterwegs auf Capri einen seiner Schüler am Typhus erkrankt und widmete sich sofort seiner Pflege, bis Ersatz aus England kam. Nach der Rückkehr wurde er selbst von dieser Krankheit ergriffen, überstand sie jedoch ziemlich leicht und erholte sich dann, unterstützt von einer für ihn wenigstens bedeutenden Einschränkung der geistigen Thätigkeit, bald völlig von deren Folgen. So konnte er denn mit grösserer Zuversicht und kühneren Hoffnungen denn je in die Zukunft blicken, als er Anfang Juli England verliess, um — ach! ein so jähes Ende zu finden.

»Und nun«, sagt Foster, »kommt der schwerste Theil meiner Aufgabe. Die Wissenschaft kennt Francis Balfour als einen Forscher, der zu den glänzendsten Hoffnungen berechtigte, der als Jüngling schon morphologische Probleme gelöst hat, an welchen sich bis dahin die besten Köpfe vergebens abgemüht, und von dem man gar nicht sagen konnte, welche Höhe er noch erreichen würde. Ein kleinerer Kreis in England und im übrigen Europa kannte ihn als einen Mann, dessen fester Wille und rasches, aber stets klares Urtheil nur um so eindrücklicher auf Andere einwirkten, weil er seine Entschlüsse und Folgerungen mit herzgewinnender Freundlichkeit und liebenswürdig zarter Rücksicht auf die Gefühle derer, die etwa anderer Meinung sein könnten, mitzutheilen verstand. Aber nur die Wenigen, welche das Privilegium genossen, seine Freunde zu sein, kannten seinen vollen Werth, denn sie nur haben es erfahren, wie weit das Licht seines persönlichen Charakters selbst seine wissenschaftlichen Leistungen und sein Organisationstalent überstrahlte. Es wird grosser Kenntniss und Geschicklichkeit bedürfen, um der Welt zu zeigen, wie viel die Wissenschaft unserem Balfour als Forscher, als Lehrer und Berather schuldet; doch das ist eine leichte Aufgabe im Vergleich zu dem Versuch, Solchen, die ihn nicht persönlich kannten, zu schildern, was er in Wirklichkeit war. Auf der ganzen Erde fühlt ein Jeder, der in der Biologie mitgearbeitet hat, dass ein Licht erloschen ist; die Jünger von Cambridge, welche den Schicksalen ihrer Alma Mater während der letzten zehn Jahre gefolgt sind, sie wissen, dass diese ein durchaus unersetzlicher Verlust betroffen hat; allein ihr Schmerz und ihr Verlust ist gering gegen die öde Leere, die sich vor Jenen aufthut, deren tägliches Leben von dem schönen Lichte seines Wesens erhellt war. Diese trauern um Lykidas und können keinen Trost finden.«

* s. Kosmos, Bd. IX, S. 156 und Bd. X, S. 463.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Die diesjährige (XIII.) Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M.

erhielt schon äusserlich durch die grosse Anzahl der Besucher (es waren 463 Theilnehmer eingeschrieben) eine besondere Bedeutung; wir nennen blos die Namen Virchow, Schliemann, Lucae, Fraas, v. Hellwald, Ranke, Weismann, Ohlenschlager, Schaaffhausen, Klopfleisch, Kollmann, Török. Ihre innere Bedeutung erhielt diese Versammlung vornehmlich durch den Gegensatz, in den dieselbe durch ihre Häupter Lucae und Virchow zum Darwinismus gebracht wurde, obwohl der letztere in Kollmann und Schaaffhausen theilweise Vertheidiger fand. Lucae aus Frankfurt eröffnete als Vorsitzender die Verhandlungen am 14. August mit einem historischen Hinweis auf das Verhältniss der deutschen anthropologischen Gesellschaft zum Darwinismus und besonders zu den Anschauungen Haeckel's. Als bahnbrechend für anthropologische Bestrebungen bezeichnete er die Schrift Virchow's vom J. 1857 »über die Entwicklung des Schädelgrundes«, weiterhin die Untersuchungen von C. E. v. Baer und von Rich. Owen über den anatomischen Bau des Gorilla. Nach der Entdeckung des Neanderthalschädels durch Fuhlrott und der Untersuchung desselben durch Schaaffhausen sei man der anatomischen Vergleichung der Anthropoiden mit dem Anthropos näher getreten. Doch sei die behauptete Aehnlichkeit des Neanderthalschädels mit dem Gorilla auf pathologische Einwirkung zurückzuführen. Ebensowenig könne er der Ansicht Huxley's beistimmen, dass die anatomischen Unterschiede in bezug auf den Bau des Greiffusses und des Gehirns zwischen Mensch und Gorilla nicht grösser seien als zwischen letzterem und den niederen Affen. Auch gegen die Descendenzlehre Haeckel's, wonach der Mensch durch von den Moneren bis zu den Anthropoiden aufsteigende Entwicklung entstanden sei, sprach sich Redner, jedoch ohne nähere Motivirung, entschieden aus und schloss seine Philippika mit Berufung auf das Wort Du Bois-Reymond's von dem »Gebilde fesselloser Phantasie«, womit dieser die phylogenetische Forschung zu brandmarken versucht hat. Der positive Theil seiner Rede gipfelte in einer Anpreisung der Resultate, welche die vorsichtigere Richtung der deutschen anthropologischen Gesellschaft bereits erreicht habe.

Obwohl nun Virchow vom Vorsitzenden den officiösen Auftrag erhielt, seine Beweisführung gegen den Darwinismus nach demselben Muster weiterzuspinnen, so nahm dieser doch eine deutliche Frontveränderung vor und drückte sich, ohne den Vorredner völlig zu desavouiren, doch über sein Verhältniss zum Darwinismus diesmal mit grosser Reserve aus. Sein Vortrag, wie gewöhnlich in Form einer geistreichen

Causerie gehalten, betitelte sich: »Darwin und die Anthropologie,« ohne dass jedoch darin von Darwin's Bedeutung und seiner Haltung zur Anthropologie viel die Rede gewesen wäre. Indem er den Darwinismus frischweg als »Transformismus« bezeichnete und damit die blosse Behauptung einer bestimmten Thatsache als das Wesentliche der Lehre hinstellte, war es allerdings leicht, zu constatiren, »dass der Hauptgedanke, den man gewöhnlich mit dem Namen Darwin verbindet, ein allgemein angenommener Gedanke in der naturphilosophischen Schule unserer früheren Zeit war.« So sei z. B. aus den Schriften eines Joh. Friedr. Meckel zu ersehen, wie dieser Mann in dem Entwicklungsgang der höheren Thiere den der Thierwelt überhaupt erkennen zu können geglaubt habe. Aber diese frühere transformistische Richtung, welche gar nicht aus der damals noch sehr bedeutungslosen Zoologie, sondern aus der Medicin hervorgegangen sei, habe bei der Uebertragung ihrer aprioristischen Methode auf die erstere zu recht traurigen Ergebnissen geführt (z. B. in der Lehre von den Missbildungen) und er habe seine ersten Abhandlungen voll Zorn gegen diese Richtung geschrieben. Und so sei es wohl begreiflich, »dass wir nun, als zum zweitenmal dieselbe Entwicklung sich vor uns zu gestalten drohte, mit viel Reserve, mit grosser Aengstlichkeit, was wohl aus den Dingen werden würde, zusahen, ja gelegentlich dagegen auftraten;« und deshalb schliesse er sich auch jetzt der Aufforderung des Vorsitzenden an, sich nicht verführen zu lassen durch die Sirenenklänge der poetischen Naturanschauung, sondern Empiriker im guten Sinne des Wortes zu sein.

»Aber, fährt Virchow fort, ich möchte doch auch etwas abbrechen von der herben Kritik, welche unser Herr Vorsitzender ausgeübt hat.« In dem, was sich immer von neuem so gewaltig geltend mache, müsse doch ein Kern von Wahrheit stecken. In längerer Abschweifung sucht Virchow nun darzuthun, dass die Frage nach der Herkunft des Menschen ganz ebenso wie diejenige nach der Entstehung des Organischen überhaupt logische Postulate seien, gegen die man zwar theoretisch nichts einwenden könne, mit denen aber praktisch nichts anzufangen sei. Das Gebiet, innerhalb dessen die Urzeugung wirksam zu sein schien, sei zuletzt bis auf Null reducirt worden, und so habe auch »noch nie Jemand einen werdenden Menschen gefunden, immer war er schon fertig; der Pro-Anthropos ist noch zu suchen . . . und es hat sich factisch nichts von den vorausgesetzten Uebergängen gezeigt«. Viel praktischer und interessanter wäre es für die Anthropologie, wenn man sich nicht so sehr mit dem Stammbaum des Menschen, bevor er Mensch wurde, als mit der Frage beschäftigte: wo kommen die einzelnen lebendigen Racen und Völker her und wie hängen sie unter einander zusammen? Daran würde sich am ehesten erweisen lassen, ob es richtig war, wenn Darwin den Menschen nach den Erfahrungen der Zoologie beurtheilte, was ja auch an sich gar nichts Neues sei — was wiederum des breiteren an den Vorstellungen niederer Racen sowie an dem von der Physiologie und Medicin von jeher eingenommenen Standpunkt exemplificirt wird. Dass aber den hieraus abstrahirten Erklärungen »in der Praxis jede Unterlage fehle«, sucht Redner, zu den neuesten Detailfragen überspringend, an der im Widerspruch zu früheren Annahmen nicht nur für Germanen, sondern auch für Slaven und Finnen charakteristischen hellen Pigmentirung der Haut sowie an dem Problem der Platyknemie darzuthun, die Broca für einen »type simien« erkläre, die er selbst aber auch bei verhältnissmässig hoch civilisirten Stämmen angetroffen habe und daher eher für eine vielleicht durch extreme Muskelwirkung erzeugte Missbildung halte. Ebenso erscheine der

Schädelbau keineswegs, wie es die Theorie fordere, von Klima, Bodenbeschaffenheit, Lebensweise u. drgl. abhängig, denn nach KOLLMANN's Untersuchungen liessen sich die gegenwärtig anzunehmenden Haupttypen der Schädel- und Gesichtsbildung bis in die Mammuthzeit zurückverfolgen. Es wären also hienach seitdem wohl Mischformen, aber keine neuen Typen entstanden. In diesem Punkte sei er jedoch mehr geneigt, Darwinist zu sein und Neubildungen anzunehmen.

Aus alledem ergebe sich für ihn ein Gegensatz zwischen den logischen Postulaten und der praktischen Erfahrung. Man müsse, um zur Wahrheit zu gelangen, immer wieder auf die Dinge selbst zurückgreifen, sie untersuchen und mit einander vergleichen. Und diese Methode der steten Einzelforschung bezeichne er als die strengere Richtung im Gegensatz zur constructiven Methode. Mit der Mahnung zur Geduld und einem Appell an die Versammlung zu praktischer Theilnahme an jener Forschung schloss der Vortrag.

Eine principielle Erwiderung fand derselbe nicht. SCHAAFFHAUSEN beschränkte sich darauf, in seiner Beschreibung der zu Steeten an der Lahn gefundenen Höhlenmenschen, welche in ihrem Typus stark an die Cromagnonrace erinnern, zu constatiren, dass die Platyknemie in der That (mit BROCA) als ethnologisches Merkmal aufzufassen sei, das wahrscheinlich durch abweichende Gangart niederer Völkerstämme — Auftreten mit dem äusseren Fussrande nach Art der Anthropoiden — hervorgerufen wurde. KOLLMANN nahm insofern einen eigenthümlichen Standpunkt ein, als er die Einwirkung des »Transformismus« auf den *Homo sapiens* nur bis zur (ersten?) Eisperiode gelten lassen will: bis dahin habe sich unter dem Einflusse der Variabilität der Mensch aus niederen zu höheren Formen entwickelt, von da an aber habe das Denken den Menschen gehoben und eine Zunahme des Gehirns und Verbesserung der Profillinie bewirkt.

In seiner Entgegnung präcisirte VIRCHOW seinen jetzigen Standpunkt noch schärfer dahin, dass die Entwicklungstheorie DARWIN's, welche dieser aus der jetzigen Entwicklung der Hausthiere hergeleitet habe, auch auf den Menschen müsse übertragen werden können; er sei der Meinung, dass eine Transformirung auch in der Gegenwart möglich sei und dass eine Rückverlegung derselben in die Glacialzeit zu keinen genügenden Resultaten führen könne. Die besten DARWIN'schen Beweismittel seien aus dem Leben solcher Thiere genommen, die abgeschlossen waren und auf abgeschlossenen Inseln lebten, und in gleicher Weise werde die Inselwelt Oceaniens auch das eigentliche Feld der anthropologischen Versuche sein müssen, aber man stosse auch da auf dieselben Gegensätze zwischen Theorie und Praxis wie bei uns. Er habe grosse Neigung, sich für den Gedanken der Einheit des Menschengeschlechts zu begeistern, und finde keine so grossen Racenunterschiede, dass er dieselben zu präcisiren wage.

Im Anschluss hieran sei noch der Mittheilung RANKE's gedacht, dass das Gehirn und dem entsprechend auch der Schädel bei der städtischen Bevölkerung besser ausgebildet ist als bei der ländlichen. Ferner sollen sich bedeutende Unterschiede in der ganzen somatischen Beschaffenheit der Bewohner von Nord- und Süddeutschland nachweisen lassen. Blond und braun sei nur einer von mehreren hier in Betracht kommenden Factoren, die sich zum Theil streng vererbten. Die Dolichocephalie komme in gleicher Weise bei Blonden wie bei Braunen vor, es reiche daher ein Charakteristikum nie aus zur Bestimmung der Race. C. M.

Die Züchtung des Nesselfalters (Vanessa urticae L.), ein Beweis für den directen Einfluss des Klimas. Von W. von Reichenau.

Mit 1 Holzschnitt.

Bei aufmerksamer Betrachtung der palaearktischen Tagfalter bemerken wir, dass einige Arten, wir mögen sie aus Ostsibirien oder aus Südspanien erhalten haben, eine wunderbare Constanz zeigen, z. B. *Aporia Crataegi.* Andere Arten dagegen, insbesondere die des Genus *Melitaea* F., sehen, aus verschiedenen Ländern oder Klimaten bezogen, ganz verschieden aus und man hat daher ganze Reihen von Lokalvarietäten oder klimatischen Varietäten aufgestellt. Zuweilen laufen die Formen so ineinander über, dass von Beibehaltung eines festen Speciesbegriffes keine Rede mehr sein kann und dass kein Naturforscher es wagen darf, zu sagen, hier fängt diese Art an, dort jene u. s. f. Ein solches die Speciesforscher verwirrendes Continuum, welches vom Gesichtspunkte des Princips der Entwicklung der Arten aus einander ganz natürlich erscheinen muss, treffen wir bei dem Formenkreise der *Melitaea Athalia — Parthenie — Aurelia — Britomartis* etc. an. Diejenigen Forscher, welche noch an die allgemeine Constanz der Arten glauben (— ihre Zahl wird täglich geringer —), arbeiten sich vergeblich an solchen Formenkreisen ab und verfallen bald in eine unfruchtbare Verwunderung über das, was Anderen selbstverständlich erscheint, bald meinen sie, die Natur böte ihnen ganz gute Species an, jedoch sei das menschliche Unterscheidungsvermögen zu schwach, um sie zu erkennen. Wir haben die Anschauung mit uns aufwachsen gesehen, dass alle Formen auf natürliche Weise entstanden sind, entstehen und entstehen werden und zwar in der Regel abhängig von verschiedenen Einflüssen, die man in dem Worte Medium zusammenfasst. Die Frage, ob Naturauslese dazu beigetragen habe, klimatisch verschiedene und doch so nahe stehende Formen zu erzeugen, dass wir von Lokalvarietäten reden dürfen, wollen wir ruhen lassen; vielmehr wollen wir fragen: Gibt es einen Beweis dafür, dass die sogenannten Lokalvarietäten auch wirklich nur umgewandelte Formen eines Typus sind?

Die Entomologen nahmen früher die zuerst getaufte Form als Stammform an und liessen alles Nahverwandte Varietät sein, — wie man sieht, eine wissenschaftlich unhaltbare Anschauung!

Erst in neuerer Zeit hat man angefangen, die schwierigen Untersuchungen nach der Stammart und den davon abgezweigten Varietäten aufzunehmen, und ist man der Sache offenbar schon sehr nahe gekommen, ohne dass jedoch hierin unbestreitbar Sicheres zu leisten wäre. Ich will nicht wagen, dieser Frage näher zu treten, und versuche nur zu prüfen, ob das Klima wirklich in einem gegebenen Falle nachweislich im Stande ist, Lokal- oder klimatische Formen zu erzeugen.

Verschiedene Versuche habe ich in dieser Richtung gemacht und bin zum Theil, wie dies oft der Fall ist, zu ganz anderen Resultaten als den gewollten, positiven oder negativen, gekommen.

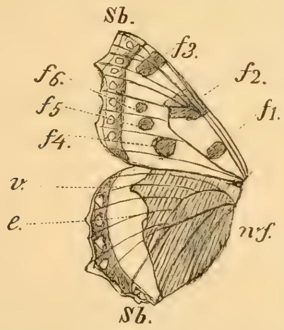
So habe ich beispielsweise gefunden, dass bei allen Versuchsthieren, deren Puppe in keiner Generation, d. h. niemals überwintert, dieselbe auch keine Temperatur von 0^0 vertragen kann; Hunderte Puppen von Tagpfauen und grossen Füchsen (*Vanessa Io* und *Polychloros*) starben auf diese Weise, ohne jemals einen Falter zu liefern; Hunderte Puppen des Nesselfalters starben so den Erkältungstod.

Dagegen vertragen solche Arten, deren Puppen in einer Generation überwintern, auch bei den Sommergenerationen, deren natürliche Puppenruhe oft nur eine Woche beträgt, ohne weiteres sechs und mehr Wochen hindurch eine künstliche Puppenüberwinterung bei 0^0 C.

— Die Anpassung ist im ersten Falle eben eine vieltausendjährige Gewohnheit geworden und lässt sich keine plötzliche Aenderung aufzwingen. Doch nun zu unserem Nesselfalter (*Vanessa urticae* L.).

Dieser Falter ist mit seiner Nahrungspflanze von der Ebene bis zur alpinen Region durch die ganze palaearktische Zone verbreitet, oder von Ostasien nördlich des Wendekreises bis Südspanien einschliesslich der Mittelmeerinseln Corsica und Sardinien. Er ist bei seiner fast allenthalben und alljährlich zu constatirenden Häufigkeit so zu sagen aller Welt bekannt und braucht daher hier nicht mehr beschrieben zu werden.

Typisch finden sich auf dem Vorderflügel sechs schwarze Flecken, von denen jedoch nur einer (f 3 des Holzschnittes), der am Vorderrande zunächst der Flügelecke steht und vom Saume durch ein weisses Feld getrennt wird, so gut wie nicht variabel ist. Die übrigen Flecken sind bei Faltern verschiedener Klimate variabel, wie wir gleich sehen werden.



Linker Vorder- und Hinterflügel von *Vanessa urticae* L.

wf Wurzelflecken des Hinterflügels;
v dessen nach dem Saum hin vorspringende Ecke.
e dessen nach der Flügelwurzel hin einspringende Ecke.
sb Saumband beider Flügel.
f_1 bis f_6 erster bis sechster Vorderflügelflecken.

Auf dem Hinterflügel breitet sich von der Wurzel ein schwarzes, braun behaartes Feld, ein Wurzelflecken aus, der zunächst dem Vorderrand gegen den Saum hin, von diesem aber durch das gelichtete rothe Feld (die Grundfarbe) getrennt, einen Vorsprung oder, anders ausgedrückt, eine vorspringende Ecke entsendet. Weiter rückwärts findet sich im Ausgleiche dafür eine einspringende Ecke. Die Grösse des schwarzen Wurzelfleckens ist, wie die Messungen lehren, den Vorderflügelflecken f 1 f 2 f 4 f 5 f 6 analog, variabel. Ebenso variabel ist die Färbung des Saumes.

Gehen wir zur Charakteristik der wichtigsten mir vorliegenden Lokalvarietäten über.

1. Dem Norden gehört eine *Urticae* var. *Polaris* an, welche sich durch die matte schmutzige (mit gelblichen oder schwarzen Schuppen vermischte) rothe Grundfarbe und die Ausdehnung der (als variabel angegebenen) schwarzen Flecken auszeichnet. Der Flügelsaum (s b) dieser Form ist nach innen fast gerade abgeschnitten und durchweg schwarz, ausserdem mit etwas matt violettblauen Flecken gezeichnet. Ein schwarzer Schatten findet sich zwischen Flecken 2 und 4.

a) Bei Exemplaren aus dem Amurgebiet (Ussuri)
mit 28 mm Vorderflügel-Breite (Vorderrand),
mit 20 mm Vorderflügel-Höhe (Aussenrand) und
mit 20 mm Hinterflügel-Breite (bei v) beträgt
das helle Feld zwischen v und s b = 2 mm,
» rothe » » e » s b = 5 »

Der Saum (s b) ist 5 mm breit.

f 1	= 3	mm breit,	5 mm hoch,
f 2	= 5	» »	5 » »
f 4	= 5,5	» »	4,5 » »
f 5	= 2,5	» »	2,5 » »
f 6	= 2	» »	2 » »

b) Bei vorliegenden Exemplaren vom Dovrefjeld (Norwegen)
mit 19 mm Vorderflügel-Breite (Vorderrand),
mit 13,5 mm Vorderflügel-Höhe (Aussenrand) und

mit 13,5 mm Hinterflügel-Breite (bei v) ist das düstere Roth mehr fahl geworden mit schwärzlichen Schatten.

v — sb = 2 bis 2,5 mm
e — sb = 2,5 bis 3 mm;
f 1 = 2 mm breit, 3 mm hoch,
f 2 = 3 » » 3 » »
f 4 = 3 » » 3 » »
f 5 = 1 » » 2 » »
f 6 = 1 » » 1,5 » »
der Saum sb = 3 mm.

Bei der geringen Grösse sehr grosse schwarze Flecken und Felder!

2. Dem Süden (Kleinasien bis Spanien) gehört *Urticae* v. *Turcica* an. Das Roth der Grundfarbe ist feurighell, das Schwarz der variabeln Flecken und des Randes zurückgedrängt. Der Rand ist innen in Folge des nur sehr schmalen, die halbmondförmigen, schön blauen Flecken begleitenden Innensaumes zackig, aussen nicht schwarz, sondern hellbraun, schwärzlich liniirt. Nirgends verdunkelt ein Schatten die Grundfarbe.

a) Die Maasse der *Urticae* v. *Turcica* von Amasia in Kleinasien ergeben:
Vorderflügel-Breite 25 mm (gemessen wie oben),
Vorderflügel-Höhe 17 mm,
Hinterflügel-Breite 17 mm,

f 1 = 2,5 mm breit, 4 mm hoch,
f 2 = 3,5 » » 4,5 » »
f 4 = 1 bis 3 » » 3 » »
f 5 = 1 » » 1 » »
f 6 = 0,5 bis 1 » » 0,5 bis 1 » »
v — sb = 4 mm,
e — sb = 6 »
sb (sehr wenig schwarz daran) = 4 mm.

Alle Flecken (1—6) werden kleiner (ausgenommen f 3), besonders auffallend bei f 4, f 5, f 6.

b) An diese Form reiht sich *Urticae* var. *Ichnusa* von Sardinien an, bei welcher die Flecken f 5 und f 6 ganz verschwinden. Früher galt sie als Species.

Die gemessenen Exemplare haben die Grösse der vorigen; ebenso stimmen die übrigen Verhältnisse.

f 4 = 1,5 mm breit, 3 mm hoch,
f 5 und f 6 fehlen.
v — sb = 4,5 bis 5 mm,
e — sb = 6 bis 7 mm.

Während bei dem weiblichen Exemplar die Flecken 5 und 6 vollständig fehlen, besitzt das männliche Exemplar noch Rudimente derselben, historische Urkunden in Form von einigen schwarzen Schüppchen, welche an Stelle der im übrigen von der Grundfarbe eingenommenen schwarzen Flecken stehen.

In den beiden letzten Sommern sammelte ich Hunderte von *Urticae*-Raupen bei Mainz, deren Züchtung das Folgende ergeben hat:

1) Bei grosser Hochsommerhitze unter dem Einflusse directer Sonnenstrahlen gediehen die Raupen, allmählich gewöhnt, vortrefflich. Sie hielten eine Temperatur von 45° C. noch aus. Die Puppen entwickelten sich bereits nach 6 Tagen und lieferten prächtig feurige Falter, deren Verhältnisse sehr denen von *Turcica* sich nähern; Grösse dieselbe.

Der Saum ist ganz so gefärbt und sb = 4 mm breit.

v — sb = 4 mm,
e — sb = 5,5 mm.
f 1 = 2,5 mm breit, 4 mm hoch,
f 2 = 4 » » 4,5 » »
f 4 = 2,5 » » 3 » »
f 5 = 1 » » 1,5 » »
f 6 = 1 » » 1 » »

Der Typus der Hitzeform ist also Steigerung und Ausbreitung des Rothen, Einschränkung der schwarzen Flecken (ausgenommen, wie immer, f 3).

2) Im kühlen Herbste züchtete ich auf der Nordost- (Rhein-) Seite des Museums spät gefundene *Urticae*-Raupen der 2. oder 3. Generation. Die Puppen entwickelten sich bei einer Temperatur von 5—12° C. erst nach 34 Tagen! Die Falter sehen düsterroth aus, haben schwarzen Rand wie *Polaris* und grosse schwarze Flecken.

Hier die Maasse der Zeichnungen:

bei einer Vorderflügel-Breite von 23 mm,
» » » -Höhe » 16 »
» » Hinterflügel-Breite » 16 »
beträgt v — sb = 3 mm,
e — sb = 4,5 »
sb = 3 mm.
f1 = 2,5 mm breit, 4 mm hoch,
f2 = 4 » » 4 » »
f4 = 4,5 » » 4 » »
f5 = 1,5 » » 2 » »
f6 = 1 » » 1 » »
und mehr.

3. Es konnte sein, dass es bislang den Lepidopterologen entgangen war, dass bei unserer *Urticae* der sogenannte Saisondimorphismus stattfände. Ich setzte daher noch eine Züchtung mit der ersten Generation ins Werk. Bei einer etwas höheren Temperatur und sonst gleichen Verhältnissen wie bei Versuch 2 ergaben die Puppen nach 28 bis 30 Tagen die Falter, die Junigeneration. Diese Schmetterlinge sehen sehr düster, ins Braungelbe ziehend aus und haben sehr grosse schwarze Flecken. Während sich die Thiere des Versuchs 2 nicht von solchen aus Porrentruy (Canton Bern, Schweiz) erhaltenen unterscheiden lassen, die der nordischen Form sehr nahe stehen, sehen die von Versuch 3 ganz wie ächte Dovrefjelder aus.

Grösse wie bei den vorigen.
v — sb = 3 mm,
e — sb = 5 mm.
sb = 3,5 mm, kaum bräunlich angeflogen, fast geradlinig.
f1 = 2,5 mm breit, 4,5 mm hoch,
f2 = 5 » » 4,5 » »
f4 = 4,5 » » 4 » »
f5 = 2 » » 2,5 » »
f6 = 2 » » 2 » »

Der schwarze Schatten oder Wisch ist wie bei *Polaris* vorhanden.

Somit ist nachgewiesen, dass es die atmosphärische Wärme ist, welche directen Einfluss auf die Färbung der Schuppen der *Vanessa Urticae* L. hat, und wenn auch die Form *Turcica* nicht völlig und noch weniger die Form *Ichnusa* erreicht wurde, so müssen wir bedenken, dass im Süden bereits die *Urticae*-Raupen und Puppen wer weiss wie viele Jahrtausende lang der Hitze ausgesetzt sind. Die nordische Form wird leichter erhalten und es will mir daher scheinen, als wenn sie die ursprüngliche, die typische Species vorstelle. Professor Aug. Weismann ist auf Grund grösserer Versuchsreihen mit *Pieris Napi* und *Vanessa Levana* L. (bezüglich der letzteren gilt ihm die erste Generation, die überwinterte *Levana* L. als ursprüngliche, *Prorsa*, die Sommerform, als unter dem Einflusse wärmerer längerer Sommer eingeschobene secundäre) zu einem ganz analogen Schlusse gelangt. — Während der Eiszeit musste *Urticae* gleich allen anderen Tagfaltern aus Centraleuropa weichen; später erfolgte ihre Einwanderung von Sibirien her, wo noch der nordische Typus existirt. Das Klima der Wohnorte veränderte den Falter. Im Süden wurde er überall feuriger roth mit weniger schwarz. Vielleicht befindet er sich schon am längsten (als Rückzügler vor der anrückenden Eiszeit?) auf Sardinien, wo der südliche Typus am schärfsten (Form *Ichnusa*) ausgeprägt wurde. Doch schon in Kleinasien beginnen die Flecken 5 und 6, letzterer zuweilen völlig, zu schwinden und stellen auf diese Weise die Continuität her.

Die geflügelose organische Substanz der Termiten-Nester.

Ein Stück aus dem Inneren eines australischen Termitennestes, welches Prof. Baumann untersuchte und über das er in der Berliner physiologischen Gesellschaft am 5. Mai 1882 berichtete, bestand fast ganz aus organischem Stoffe und zeigte in seiner Zusammensetzung die grösste Aehnlichkeit mit Holz; doch liess die sorgsamste mikroskopische Untersuchung keine Spur organischen Baues erkennen und das

specifische Gewicht (= 1,36) war grösser als das der schwersten Hölzer. — Prof. Baumann scheint sich diesen Befund nicht recht erklären zu können und doch kann dies Alles kaum anders sein. Da die Termiten Holz fressen und aus ihrem Kothe ihr Nest bauen (Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. VII, S. 341), so muss dessen chemische Zusammensetzung natürlich holzähnlich sein; nach der gründlichen Zerkleinerung durch die Kinnbacken und die 24 Reibeleisten des Vormagens der Termiten darf man aber nicht erwarten, noch irgend welche organische Structur anzutreffen, und die gleichförmige lückenlose Masse, in welche hiedurch das Holz verwandelt wird, muss natürlich schwerer sein als das in seinem Gefüge eine Menge Luft enthaltende Holz. (Vgl. »Nature«, Vol. XXVI, pag. 72.)

Itajahy, 12. Juli 1882.

Fr. Müller.

Die physiologische Metamorphose des Geruchssinnes von Eristalis tenax.

Bisher ist es das eifrige Bestreben der Zoologen und Zootomen gewesen, die anatomischen Veränderungen zu erforschen, welche der Körper der Insectenlarven während der und durch die Metamorphose erfährt, und es ist ja allgemein bekannt, dass Weismann es war, welcher epochemachend in dieser Richtung gewirkt hat. Die physiologischen Veränderungen aber, soweit solche durch die veränderte morphologische Differenzirung bedingt sind, waren so leicht erkennbar, dass es keines besonderen Studiums bedurfte, um die hiehergehörigen Thatsachen zu constatiren. Sehr überraschend war es daher für mich, als ich bei meinen Studien über den Geruchssinn der *Eristalis tenax* (vgl. Kosmos Bd. XI, S. 298) Thatsachen fand, welche mir die Gewissheit brachten, dass die bei der Larve vorhandenen Functionen durch die Metamorphose eine Veränderung erfahren können, die wohl den Namen einer physiologischen Metamorphose verdienen möchte. Ich hatte für diesmal Benzin als Riechstoff gewählt und prüfte nun das Verhalten der Rattenschwanzmade (Larve der *Eristalis tenax*) gegen diese Substanz. Auch in diesem Falle bestätigte sich meine Behauptung, dass diese in stinkenden Gewässern lebenden Larven gegen scharfe, betäubende Gerüche wenig empfindlich sind; denn die Versuchsthiere vertrugen relativ grosse Quantitäten Benzin, ohne dass sie nur irgend erhebliche schwache Fluchtbewegungen machten. Da nun das fertige Insect, die Schlammfliege, in einem ganz anderen Medium (Atmosphäre) lebt, so untersuchte ich auch die Perceptibilität dieses Thieres für scharfe Gerüche, speciell für Benzingeruch, und fand, dass die Fliege nach mehrmaligem Bestreichen des Kopfes mit einem benzindurchtränkten Pinsel in einen Stunden lang anhaltenden Betäubungszustand verfiel, wie jedes andere ausgebildete Insect oder wie die Schmetterlingslarven. Hieraus ergiebt sich, dass der Geruchssinn der *Eristalis*-Larve durch die Metamorphose eine beträchtliche Umwandlung erleidet, insofern die Unempfindlichkeit der Larve für starke betäubende Gerüche beim fertigen Insect der normalen Perceptibilität Platz macht. Ferner geht hieraus hervor, dass auch im Gebiete des Geruchssinnes eine physiologische Accommodation stattfindet; denn die in Cloakengewässern lebende Larve muss, wie schon a. a. O. gezeigt wurde, unempfindlich gegen betäubende Gerüche sein, um in ihrem Medium leben zu können, das Insect der *Eristalis* aber, dessen Medium die Atmosphäre ist, kann unbeschadet seiner Selbsterhaltung die normale Perceptibilität für solche betäubende Gerüche besitzen.

Dr. Julius Nathan.

Die Ursachen der Hebung und Senkung des festen Landes.

Während gegenwärtig die sogenannten »säcularen Schwankungen« der Erdoberfläche fast allgemein darauf zurückgeführt werden, dass bei der langsamen Abkühlung und entsprechenden Volumsverminderung des Erdinnern die starren oberflächlichen Massen in Falten gelegt werden, deren allmälige Bildung und Verschiebung in jenem scheinbaren Wechsel des Meeresniveau's zum auffälligen Ausdruck kommen soll, haben sich neuerdings an der britischen Naturforscherversammlung zu Southampton zwei Geologen, J. S. Gardner und Ch. Ricketts, unabhängig von einander für die Ansicht ausgesprochen, dass die eigentliche Ursache der erwähnten Erscheinung einfach in der Anhäufung von Sedimenten u. s. w. zu suchen sei. In der That ist man bei geologischen Untersuchungen sehr oft schon zu dem Schluss gekommen, dass während der Bildung einer bestimmten Schichtengruppe zugleich ein langsames Sinken der Erdkruste an der betreffenden Stelle stattgefunden haben müsse, ohne dass bisher der Nachweis eines causalen Zusammenhanges zwischen beiden Vorgängen versucht worden wäre. Bohrungen in grösseren Deltas ergaben, dass die Ablagerung des Detritus von einer ausgedehnten Senkung des Bodens begleitet war. So wurden auch während der Gletscherzeit viele Gebiete unseres Erdtheils, die bis dahin Festland gewesen, vom Meere bedeckt, was sich leicht erklärt, wenn man annimmt, dass die gewaltigen Eismassen einen Druck auf ihre Unterlage ausübten, dem diese ein wenig nachgab. Ein Gleiches geschieht ja auch heutzutage unter ganz analogen Verhältnissen in Grönland. Natürlich setzt diese Auffassung die Annahme eines feurigflüssigen Erdkerns voraus, der nur von einer verhältnissmässig dünnen und nachgiebigen Kruste bedeckt ist. Von solchem Standpunkt aus ergeben sich aber noch einige weitere Folgerungen. Wo immer durch fortgesetzte vulcanische Thätigkeit neue Gesteinsmassen gebildet worden sind, ja selbst wo nur die unscheinbaren Kräfte thierischer Meeresbewohner, vor allem der riffbauenden Korallen lange genug am Werke waren, kohlensauren Kalk auszuscheiden und an bestimmten Oertlichkeiten zu fixiren, da muss — soweit nicht entgegengesetzt wirkende Factoren ins Spiel kamen — eine Senkung der Unterlage erfolgt sein; und es lassen sich wirklich ohne weiteres zahlreiche Belege hiefür nennen. Anderseits wird überall da, wo das Gleichgewicht im entgegengesetzten Sinne gestört, d. h. wo durch Abwaschung oder Abschmelzung die bisherige Kruste erheblich verdünnt wird, ein langsames Aufsteigen des Bodens bemerkbar sein. Danach würde sich auf die einfachste Weise erklären, warum die grossen Continente mindestens seit dem Ende der Secundärzeit im wesentlichen fortbestanden haben: die am höchsten aufragenden Partien derselben, welche natürlich auch die stärkste Denudation erlitten, wurden ungefähr in gleichem Maasse immer wieder durch den vom Flachland und den Küsten her wirkenden und continuirlich sich steigernden Gegendruck emporgedrängt; daher bestehen dieselben auch in der Regel aus den untersten Gruppen der geologischen Schichtenfolge. Diese Wirkung wurde am Ende der Gletscherzeit noch wesentlich verstärkt durch das Abschmelzen des Eises und auf gleicher Ursache mag wohl auch die gegenwärtige Erhebung des Landes in Norwegen und Spitzbergen beruhen. Es erscheint hienach sogar möglich, einen Zusammenhang zwischen der Vertheilung der Vulcane und der Ablagerung von Sedimenten festzustellen, indem nämlich die durch letztere emporgedrängten Strecken, insbesondere diejenigen längs steiler, einer raschen Abwaschung unterliegender Kü-

sten, zu Stellen des geringsten Widerstandes werden und am ehesten dem Druck der flüssigen Centralmasse nachgeben. — Die Wahrheit wird wohl auch hier in der Mitte liegen und der Wirkung des Seitendruckes nach wie vor eine wichtige Rolle zuzuschreiben sein; jedenfalls ist aber hiemit nachdrücklich auf ein bisher ziemlich unbeachtet gebliebenes Gleichzeitigkeitsverhältniss zweier grossartiger Erscheinungen hingewiesen und die interessante Aufgabe gestellt, an möglichst vielen Beispielen aus Vergangenheit und Gegenwart den ursächlichen Zusammenhang zwischen denselben sicher darzuthun (Nature, Vol. 26, No. 671).

Ueber den Bau der Flagellaten

hat ein junger französischer Forscher, Dr. J. Künstler in Lille, neuerdings eingehende Untersuchungen angestellt, welche einen viel höheren Grad der Differenzirung bei diesen scheinbar so primitiven Geschöpfen enthüllt haben, als man bisher annehmen zu dürfen glaubte. Wenn sich die Angaben dieser (im Bulletin de la Société zoologique de France, Vol. VII, 1882 erschienenen) Arbeit bestätigen, so kommen geradezu die viel verlachten Behauptungen des alten Ehrenberg, welcher den Infusorien bekanntlich eine sehr complicirte Organisation, den Besitz von Magen, Darm, Leber, Gefässsystem u. s. w. zuschrieb, wenigstens zum Theil wieder zu Ehren, — und es kann nicht geleugnet werden, dass die letzten Jahre bereits von anderen Seiten zahlreiche nach derselben Richtung weisende Befunde gebracht haben. Wir entnehmen dem Bericht in der Revue scientifique vom 26. August Folgendes.

Das Hauptobject der Untersuchung bildete *Cryptomonas ovata* Ehrenbg. (*Heteromitus olivaceus* Stein), die Ergebnisse wurden aber noch verificirt an *Chlamydomonas pulvisculus, Astasia costata* und einer von Künstler neu entdeckten sehr merkwürdigen Form, die er *Kunckelia gyrans* nennt und die, obwohl in keiner der bisherigen Gruppen unterzubringen, doch den Noctiluken am nächsten stehen soll.

An dem erstgenannten Wesen erkennt man zunächst die beiden schon längst bekannten Geisseln des einen Körperendes, wo sie aber nicht oberflächlich aufsitzen, sondern aus einer Vertiefung, dem »Vorhof des Verdauungsrohres«, heraustreten. Bei sehr starker Vergrösserung und Anwendung von Reagentien wird eine deutliche Querstreifung daran sichtbar, welche durchaus derjenigen einer Muskelprimitivfibrille gleicht. Diese Geisseln dienen ausschliesslich der Locomotion und bewegen sich blos hin und her oder im Kreise herum, niemals aber werden sie gegen die Mundöffnung zurückgebogen, um dieser Nahrung zuzuführen, wie man früher glaubte. — Ausserdem jedoch wurde nun längs der beiden Ränder des Vorhofs je eine ganze Reihe von ansehnlich langen Geisseln beobachtet, die, obgleich von äusserster Feinheit und Durchsichtigkeit, doch immer noch quergestreift sind und wahrscheinlich die Prehensionsorgane dieser Thiere darstellen.

Während man am Körper der Infusorien und der allermeisten Protozoen überhaupt zwei Schichten, eine äussere, oft mit Cuticula bedeckte Rinden- und eine innere Markschicht unterscheidet, sollen die Flagellaten allein in der Wandung des Körpers nicht weniger als vier Schichten erkennen lassen, von denen nur die äusserste, die Cuticula, farblos ist, während die drei übrigen zumeist reichliches Chlorophyll enthalten. — Die innerste Lage besteht der Hauptsache nach aus zahlreichen scheibenförmigen Stärkekörnchen, deren Ränder sich beinahe berühren, so dass die dazwischen durchziehenden dünnen Pro-

toplasmafäden ein ziemlich grossmaschiges und regelmässiges Netz darstellen. Auf dieser Anordnung der innersten Schicht beruht es, dass die Flagellaten so häufig eine charakteristische Zeichnung in Form von Rauten, Sechsecken u. s. w. zeigen. Hat man durch Druck auf das Deckgläschen oder durch die Einwirkung von Essigsäure oder Ammoniak die Hüllen eines solchen Thieres gesprengt, so lässt sich oft beobachten, dass die Innenfläche der genannten Schicht wie mit Warzen besät erscheint, welche eine Zusammensetzung derselben aus ebensovielen kleinen Protoplasmakügelchen anzudeuten scheinen; und in der That lösen sich diese gelegentlich von einander ab, schwimmen einzeln herum und scheinen als wirkliche physiologische Einheiten ein selbständiges Leben auf eigene Faust weiterzuführen: sie nehmen an Grösse zu, erzeugen in ihrem Innern je ein Stärkekorn, wenn ein solches noch nicht vorhanden war, strecken sich auch nach Erreichung eines gewissen Umfangs in die Länge, schnüren sich ein und zerfallen in zwei Hälften, wobei auch das Stärkekorn halbirt wird. (Es liegt übrigens sehr nahe, die letzteren Vorgänge als lethale Erscheinungen zu betrachten, die einfach auf Diffusion von Wasser beruhen und actives Leben blos vortäuschen.) — Die beiden mittleren Wandschichten von *Cryptomonas ovata* sind erheblich dünner als die innerste, aber meist intensiver grün gefärbt. Beide enthalten eine grosse Menge ausserordentlich kleiner Vacuolen, die je nach einem bestimmten regelmässigen Plane in das zähe Protoplasma eingebettet sind, während zugleich diejenigen der einen Schicht mit denen der andern genau alterniren. Man erkennt sie aber nur bei jungen und noch wenig gefärbten Individuen mit Deutlichkeit, wo sie denn, besonders bei den Euglenen, ein System von spiralförmig um den Körper verlaufenden Parallelstreifen darstellen können.

Was die interessante physiologische Frage betrifft, ob die Bildung der Stärkekörner vom Chlorophyll ausgehe und von der Gegenwart des Lichtes abhänge wie bei den Pflanzen, so lässt sich mit Bestimmtheit behaupten, dass ein solches Verhältniss bei den Flagellaten **nicht** besteht. Diese ernähren sich, wie es scheint, ausschliesslich durch Stoffaufnahme in den Mund und Verdauungsapparat; ist diese reichlich, so erfolgt auch eine lebhafte Stärkeproduction, während ein hungerndes Individuum immer weniger Stärke zeigt und sie zuletzt ganz verliert, so günstig auch im übrigen die Beleuchtung und so intensiv die grüne Färbung gewesen sein mag. Ganz farblose Formen, wie *Chilomonas paramaecium* Ehrenbg., erzeugen unter Umständen grosse Massen von Stärke, während dieselbe bei anderen normal gefärbten Arten niemals auftritt. Sie scheint sonach hier mehr die Rolle des Fettes der höheren Thiere zu spielen.

Im Grunde des erst erwähnten »Vorhofs« liegt eine Oeffnung in Form einer gekrümmten Spalte, die sich in ein kurzes Schlundrohr fortsetzt. Dieses erweitert sich bald zu einer geräumigen Höhle, einem eigentlichen Magen mit besonderer Wandung von eigenthümlicher Structur: abermals sind es vorzugsweise Stärkekörner, welche, in einfacher Schicht regelmässig in Längs- oder Querlinien geordnet, die Wand zusammensetzen und nur durch spärliches vacuoläres Protoplasma mit einander verbunden werden. — Vom Magen geht ein enger und schwer sichtbarer, aber doch unzweifelhaft selbständiger Darmcanal bis zum hinteren, der Geisseln entbehrenden Körperende, um hier durch einen nach dem Tode weit klaffenden After nach aussen zu münden. Der Raum zwischen Verdauungsrohr und Körperwand, die »Leibeshöhle«, ist mit flüssigem, feinkörnigem, farblosem Protoplasma gefüllt.

Endlich bleibt noch ein merkwürdiges System von Canälen mit dazu gehörigen Organen zu besprechen. Vom Grunde des Vorhofs erhebt sich ein sehr zartes, etwas vorspringendes Rohr, aus dessen Innenwand die zur Locomotion dienenden Geisseln entspringen und dessen unteres Ende in drei verschiedene Gänge ausmündet. Der erste ergiesst sich nach sehr kurzem Verlauf in die contractile Blase. Diese hat entschieden eine besondere vacuoläre Wandung und entleert sich durch intermittirende Oeffnung und Verschliessung eines Porus direct nach aussen, dient aber unter Umständen wohl auch zur Aufnahme von Wasser in den Körper. Der zweite, bedeutend längere und weitere Canal endigt am Fortpflanzungsorgan, dem »Kern«, wobei er fast durchweg der Leibeswand dicht anliegt. Nahe seinem inneren Ende erweitert er sich zu einer grossen »Bruthöhle«, in der man gewöhnlich Keime auf verschiedenen Stufen der Entwicklung antrifft. Der Kern besteht aus einer sehr wenig dichten Protoplasmamasse, innerhalb deren eine wechselnde Anzahl von Bläschen zu sehen ist; bisher wurde aber ganz allgemein nur eines derselben beschrieben und als »Nucleolus« bezeichnet. In Wirklichkeit haben sie jedoch alle das dem letzteren zugeschriebene Vermögen, sich zu vermehren: manchmal, besonders in der heissen Jahreszeit, kann man beobachten, wie sie sich rasch theilen und rosenkranzförmige Gebilde darstellen, die aber bald in einzelne Bläschen zerfallen, welche nun in die »Bruthöhle« gelangen und daselbst eine Reihe von genau verfolgten Entwicklungsstadien durchmachen. — Der dritte vom Vorhofsrohr entspringende Gang hat äusserst dünne Wandungen, an denen keinerlei Structur zu erkennen ist. Er läuft geradlinig längs der rechten Wand des Körpers bis zu einer ansehnlichen Protoplasmamasse hinab, welche in der untern Hälfte der Leibeshöhle liegt. Dieses Organ zeigt abermals vacuoläre Beschaffenheit, seine Umrisse sind deutlich abgegrenzt, in seinem Innern finden sich zahlreiche kleine Bläschen ähnlich den Nucleolis im Kern. Die Bedeutung des Ganzen bleibt noch unaufgeklärt; doch ist der Verfasser offenbar eher geneigt, es für ein männliches Fortpflanzungsorgan als für ein Excretionsorgan zu halten.

Woher stammt das Zeichen *x* der Mathematiker?

Diese Frage beantwortete Professor DE LAGARDE in einer Mittheilung an die Göttinger Gesellschaft, wie folgt: Die alten italienischen Algebraiker nannten die unbekannte Grösse in einer Gleichung *cosa* oder *res*, was sie entweder ausschrieben oder durch ein Zeichen andeuteten. Diese Wörter sind aber nur eine Uebersetzung des arabischen š*ai*, Ding, wie bei den Arabern in Spanien die unbekannte Grösse hiess; diese schrieben sie jedoch abgekürzt blos š, so dass z. B. 12 x bei ihnen $\overset{\check{s}}{12}$ lautete. Nun wurde aber das arabische š in Spanien allgemein durch das lateinische *x* ausgedrückt, wodurch dieses dann in der Mathematik seine eigenthümliche Bedeutung erhielt (also nicht etwa, weil es einer der letzten Buchstaben im Alphabet ist). Geht man weiter bis auf die Griechen zurück, so findet man, dass DIOPHANTUS die unbekannte Grösse einfach ἀριθμός nannte, wofür als abgekürzte Bezeichnung ein Schluss-Sigma mit dem Accent darauf in Gebrauch kam. Es ist nun wohl anzunehmen, dass die Araber dieses Zeichen durch ihr wiedergaben und ihm erst nachträglich den Namen »Ding« beilegten, — umsomehr, als auch die griechischen Namen für das Quadrat und den Kubus der unbekannten Grösse, δύναμις und κύβος, von den Arabern

ohne weiteres in ihre Sprache übersetzt worden sind; doch fand im ersteren Falle nur eine Uebersetzung des Zeichens, nicht seines Namens statt.

Ueber das Vorkommen von Landschnecken.

Die Landschnecken laden durch ihre weite Verbreitung, durch ihre Anpassung an alle möglichen Abstufungen des Klimas, der Bodenbeschaffenheit, der Vegetation u. s. w. und durch ihre ausserordentliche Mannigfaltigkeit an Arten und Varietäten ganz besonders dazu ein, die Einflüsse der verschiedenen Lebensbedingungen auf ihren Bau, ihre Färbung und Vertheilung zu untersuchen, um daraus einen Anhalt zur Beurtheilung ähnlicher Verhältnisse bei anderen Formen zu gewinnen und überhaupt die Rolle, welche »le monde ambiant« bei der Auswahl und Abänderung der Organismen spielt, näher kennen zu lernen. Gleichwohl liegt bisher noch keinerlei systematische Bearbeitung dieses interessanten Themas vor; die Malakologen beschränken sich in dieser Beziehung meist auf gelegentliche und nur zu oft recht oberflächliche Beobachtungen, aus denen sich mit der Zeit einige scheinbar wohlbegründete Sätze herauskrystallisirt und in die Lehrbücher eingeschlichen haben, ohne dass eine gründliche Prüfung derselben je vorgenommen worden wäre. Es ist daher im höchsten Grade verdienstlich, dass Hermann Jordan in Potsdam, ein trefflicher Kenner unserer Molluskenfauna, sich die Lösung einiger hierauf bezüglicher Fragen zur Aufgabe gestellt hat und den bisherigen Annahmen durch gründliche Vergleichung der zusammenwirkenden Factoren etwas zu Leibe gegangen ist. Wir geben hier die wichtigsten Resultate seiner im Biol. Centralblatt (Bd. II, No. 7) veröffentlichten Untersuchungen wieder.

Ganz allgemein verbreitet ist die Ansicht, der Kalkgehalt des Bodens sei in erster Linie maassgebend für das Vorkommen der Landschnecken, besonders gewisser Arten, die man deshalb geradezu »Kalkschnecken« genannt hat. Nun ist in der That zweifellos, dass manche kalkhaltige Gesteine einen ganz aussergewöhnlichen Reichthum an Schnecken aufweisen, und da das Schneckengehäuse gerade vorzugsweise aus Kalk besteht, so war man auch schnell mit der physiologisch-chemischen Erklärung jener Thatsache fertig: die Thiere fänden auf Kalkunterlage leichter und besser Gelegenheit, ihr Gehäuse zu bauen. Ob sie freilich den Kalk direct, womöglich durch »Ansaugen« oder »Belecken« des Bodens, oder indirect durch ihre pflanzliche Nahrung in sich aufnehmen oder ob gar nur »individuelle Disposition« den Ausschlag gebe, darüber gingen die Ansichten stark auseinander. Eine Bestätigung dieser Kalktheorie erblickte man gerne darin, dass alte Burgruinen, die inmitten molluskenloser Hochwälder liegen, oft zahlreiche Schnecken beherbergen, welche sich streng an den nächsten Umkreis des Gemäuers, »soweit der Kalkmörtel herabgebröckelt und umhergestreut ist«, halten sollen, und dass im allgemeinen starkschalige Varietäten auf Kalkboden, dünnschalige besonders auf Urgestein vorzukommen pflegen. Allein wie Jordan an zahlreichen Fällen nachweist, kommt es doch auch recht häufig vor, dass Kalkformationen nur in geringem Maasse von Schnecken bewohnt sind, während anderseits kalkarme Gesteine Massen derselben beherbergen. Woher stammt denn aber jene scheinbare Causalbeziehung zwischen Kalk und Schnecken? Jordan führt uns an der Hand einer Beobachtung von E. v. Martens auf die richtige Spur. In der Umgebung von Friedrichsroda im Thüringerwald treten Schnecken nur an einer Stelle zahlreicher auf, nämlich am »Gottlob«, einem über den Fichtenwald hervor-

ragenden, dem Sonnenschein zugänglichen und genügend mit schützenden Vorsprüngen und Ritzen versehenen Felszacken von Melaphyr-Conglomerat. Andere ganz ähnlich beschaffene, aber im Waldesschatten liegende Felsen sind nicht von Schnecken bewohnt. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich nach Beobachtungen des Verfassers in dem durchaus granitischen Königshayner Gebirge der preussischen Oberlausitz und vor allem deutlich ausgeprägt auf jenen zahlreichen Bergen, die, ihrer Hauptmasse nach aus Urgestein bestehend, Kuppen von durchgebrochenem Basalt tragen: überall bevorzugen die Schnecken eben eine mit vielen Vorsprüngen und Ritzen versehene Localität, in deren Spalten sich stets feucht bleibender Humus abgelagert hat und deren Kanten und Zacken auf kleinen Strecken einen fortwährenden Wechsel von Sonnenschein und Schatten, gewissermaassen einen »sonnigen Schatten« darbieten. Wenn also Gneiss, Granit, Syenit, Quadersandstein, Glimmer- und Thonschiefer u. a. durchschnittlich arm an Schnecken sind, während Muschelkalk, Mergelschichten, vorzüglich aber Dolomite, Urkalk und Jurakalke eine reiche Bevölkerung aufweisen, so liegt dies einfach am Gegensatz ihrer Verwitterungsfähigkeit und der damit verbundenen Humusbildung.

Jene Bevorzugung der sonnen- und humusreichen Kalkgesteine findet sich nun zwar bei vielen, aber nicht bei allen Schnecken unserer Berge und Höhen. Es giebt gewisse Formen, die gerade das Urgebirge und dessen schattige Fichtenwälder aufsuchen. Sehen wir uns diese beiden Formengruppen auf ihre eigentliche Verbreitung näher an, so finden wir, dass die Angehörigen der ersteren alle aus einem wärmeren Klima stammen, die der letzteren dagegen entweder im Norden oder im Hochgebirge einheimisch sind oder aus dem feuchten Klima Westeuropa's bis zu uns sich ausgebreitet haben. Es lassen sich in dieser Beziehung recht interessante Uebergänge constatiren. So lebt *Helix* (*Fruticicola*) *strigella* Drap. im Süden auf allen Gesteinsarten, wird aber, je weiter sie nach Norden vordringt, immer mehr zu einer Kalk liebenden Schnecke und findet sich z. B. in der Mark Brandenburg nur auf den Rüdersdorfer Kalkbergen. *Helix* (*Fruticicola*) *rufescens* Penn. anderseits, die bei uns auf dem Festlande alle Felsarten bewohnt, kommt in England unter dem Einfluss eines ausgesprochen feucht-oceanischen Klimas nur auf Kalk vor. — Aehnliche Beziehungen sind übrigens auch für manche Pflanzen festgestellt worden: auch hier herrscht die Tendenz, beim Vordringen nach Norden mehr und mehr Kalkbewohner zu werden.

Will man eine biologische Eintheilung der Landschnecken nach ihrem Aufenthaltsorte vornehmen, so empfiehlt es sich, statt der bisher üblichen Gruppirung in Stein-, Laub- und Erdschnecken, lieber mit Rücksicht auf die oben erläuterte Abhängigkeit dieser Thiere von den physikalischen Eigenschaften ihres Wohnortes einmal Strand- und Binnenlandschnecken und unter letzteren wieder hygrophile, xerophile und indifferente Arten zu unterscheiden. Die indifferenten beweisen eben durch ihre Ausbreitung über alle Theile unseres Gebiets, dass sie sich den wechselnden klimatischen Verhältnissen desselben schon längst angepasst haben und als Ureinwohner betrachtet werden dürfen gegenüber den hygro- und xerophilen, die durch ihre wählerische Lebensweise eine relativ späte Einwanderung aus feuchtem resp. trockenem Klima, für das sie eigentlich organisirt sind, verrathen.

Nicht minder wichtig ist die Frage, ob die Bodenbeschaffenheit direct oder indirect etwa den Habitus der Schnecken beeinflusse. Wie schon erwähnt, wird allgemein angenommen, dass Kalkboden

die Bildung von dicken Gehäusen begünstige, während geradezu der Mangel an Kalk schuld sein soll, dass viele Schnecken in der Urgebirgsformation ungemein dünne Gehäuse besitzen. Allein auch hier weist JORDAN nach, dass diese Regel keineswegs immer zutrifft und dass es die physikalischen und nicht die chemischen Verhältnisse des Wohnortes sind, welche den Habitus bedingen. Lebt eine Schnecke auf freier Höhe, wo sie jedem Luftzug, dem stärksten Wechsel der Temperatur und des Lichtes ausgesetzt ist, so werden ihre gesammten Lebensthätigkeiten nothwendig energischer ablaufen, als wenn sie in einem windstillen, kühlen und feuchten Waldwinkel verborgen ist, und dem entsprechend ist auch die Kalkabsonderung dort regelmässig stärker als hier. Zugleich mag vielleicht die natürliche Zuchtwahl in gleichem Sinne mitwirken, indem das starke Gehäuse der exponirt lebenden Form sowohl gegen schroffe Temperaturwechsel als gegen die Angriffe von Feinden bedeutende Vortheile bietet, während ein solches im stillen Waldversteck füglich entbehrt werden kann.

Ganz ausschliesslich dürfte die Naturauslese bei der Ausprägung der oft sehr scharf geschiedenen Variationen in Farbe und Gestalt des Gehäuses thätig gewesen sein. So tragen die eigentlichen Felsenbewohner unserer Gebirge stets ein Gehäuse, das vorzugsweise nur in einer Richtung ausgedehnt ist: die Campylaeen dort sind immer platt und oft gekantet, besonders scharf bei dem nordischen Vertreter der Gruppe (*Helix lapicida* L.), während die *Clausilia-*, *Pupa-* und *Buliminus*-Arten lange, thurm- oder spindelförmige Gehäuse erzeugen, was offenbar mit dem Charakter ihrer engen Schlupfwinkel im Gestein zusammenhängt. Den deutlichsten Beweis dafür liefert die eben genannte *Helix lapicida* in dem Hochwald der Stubbnitz auf Rügen, wo sie sich dem Leben auf laub- und moosbedecktem Boden angepasst und demgemäss ihren scharfen Kiel theilweise oder fast ganz verloren hat. Die echten Laubschnecken ihrerseits charakterisiren sich alle durch runde Gehäuseform. Bei den Erdschnecken findet man keine Neigung zu einer bestimmten Bauart des Gehäuses, deutlich aber ist bei ihnen die Tendenz zur Kleinheit ausgeprägt, was bei ihrem Leben in und zwischen den kleinsten von der Natur gebotenen Verhältnissen wohl erklärlich ist.

Was endlich die Färbung betrifft, so sei nur kurz erwähnt, dass sie wohl in den allermeisten Fällen eine Schutzfärbung, d. h. der Farbe des Wohnortes angepasst ist. Die schönen »Bändervarietäten« herrschen im offenen Gebüsch, im lichten Hochwald und an Waldrändern vor, wo sie sich in dem beständigen Wechsel von Licht und Farbe leicht den Blicken entziehen; an hellen sonnigen Abhängen findet man hauptsächlich citronengelbe oder hellröthliche, in dichtem Gebüsch aber, besonders in moorigen Erlenwäldchen, viele dunkle, meist rothbraune Gehäuse. Die Arten aus den waldlosen, sonndurchglühten Ländern am Mittelmeer tragen vorwiegend weissliche Schalen.

Die Athembewegungen der Insecten

sind schon mehrfach untersucht und beschrieben worden, ohne dass jedoch eine genügende Einsicht in den Mechanismus derselben bisher erlangt wäre; namentlich scheinen die früher angewandten Beobachtungsmethoden allzu unvollkommen gewesen zu sein. So hat schon 1803 HAUSSMANN die Erweiterung und Verengerung des Abdomens der Insecten beim Athmen durch die Schwankungen einer damit verbundenen Flüssigkeitssäule zu ermitteln versucht; allein dieses Mittel war nur bei grossen Formen anwendbar und ergab auch hier keineswegs genaue

Resultate. Rathke (1861) beobachtete die Bewegungen mit blossem Auge und mit der Loupe und stellte so das Wesentlichste fest, übersah aber manche Einzelheiten und kam theilweise zu falschen Schlüssen. Endlich versuchte 1873 Girard den Insectenleib mit einer dünnen Kautschukhülle zu umgeben, an welcher ein kleiner Stift befestigt war, der dann selbst die Bewegungen aufzeichnen sollte. Erst neuerdings griff Plateau diesen Gegenstand wieder auf und es gelang ihm, unsere Kenntniss desselben durch verbesserte Methoden bedeutend zu erweitern, worüber er der belgischen Akademie eine vorläufige Mittheilung einreichte (vgl. Nature, Vol. 26, Nr. 671).

Die Untersuchungen wurden ausschliesslich an ausgebildeten Insecten vorgenommen und richteten sich insbesondere 1) auf die Form der Inspiration und Exspiration, 2) auf die Körpertheile, welche an den Athembewegungen theilnehmen, 3) auf die dabei thätigen Muskeln und 4) auf den Einfluss bestimmter Abschnitte des Nervensystems. Zunächst benutzte auch Plateau die graphische Methode, indem er einen am Abdomen des Insects mit Canadabalsam aufgeklebten leichten Stift auf einem rotirenden geschwärzten Cylinder schreiben liess oder die Bewegungen eines langen einarmigen Hebels aufzeichnete, der nahe seinem Drehpunkt auf dem Körper des Thieres aufruhte. Viel besser bewährte sich jedoch die Projectionsmethode. Das Insect wird so befestigt, dass seine Athmung unbeeinträchtigt bleibt, und in eine grosse, gut beleuchtete Laterna magica gebracht. Auf dem Schirm kommt dann seine umgekehrte Silhouette zum Vorschein, die bei mässiger, höchstens 12-facher Vergrösserung jede Athembewegung genau zu verfolgen gestattet, indem selbst Lageveränderungen der Theile von $^1/_{10}$ mm sichtbar sind. Die den verschiedenen Phasen der Respiration entsprechenden Stellungen lassen sich dann leicht auf Papier nachzeichnen, und durch veränderte Befestigung des Insects und Markirung einzelner, hinsichtlich ihrer Bewegung noch zweifelhafter Stellen mit kleinen Stiftchen u. s. w. erhält man schliesslich ein vollständiges Bild von allen Einzelheiten des betreffenden Vorgangs selbst bei kleinen Insecten.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaassen zusammenfassen:

1) Es besteht kein bestimmter Zusammenhang zwischen der Form der Athembewegungen eines Insects und seiner Stellung im System. Jene gleichen sich eben überall da, wo der Bau der Leibesringe und ihrer Muskeln nahezu derselbe ist. So unterscheiden sich z. B. die Bewegungen der Phryganiden erheblich von denen anderer nah verwandter Neuropteren (*Sialis* etc.), stimmen dagegen fast völlig mit denen der stacheltragenden Hymenopteren überein.

2) Bei allen Insecten wird das Volumen des Hinterleibes bei der Ausathmung dadurch vermindert, dass sich die dorsalen und ventralen Bogenstücke der Segmente einander nähern, wobei bald jene und bald diese eine grössere, oft auch beide die gleiche Beweglichkeit zeigen.

3) Die Aenderung des verticalen kann von einer solchen des horizontalen Durchmessers begleitet sein (z. B. bei den Libellen).

4) Im Gegensatz zur bisherigen Anschauung kommen durch Aus- und Einziehen der Leibesringe bewirkte Längenveränderungen des Abdomens nur selten vor: bei der ganzen Gruppe der Hymenoptera aculeata und ausserdem in einzelnen Fällen bei anderen Abtheilungen (z. B. Köcherfliegen unter den Neuropteren).

5) Allermeistens nehmen die Brustsegmente keinen Antheil an den Athembewegungen eines ruhenden Insects; doch wird dabei der hinterste Brustring häufiger in Mitleidenschaft gezogen, als Rathke annahm.

6) Man glaubte bisher, die Athembewegungen pflanzten sich bei vielen Insecten wellenförmig von der Basis des Abdomens bis zur Spitze oder von seiner Mitte nach beiden Enden hin fort. Diese Welle ist jedoch ein ausnahmsweises Vorkommniss: sie fehlt bei allen Käfern, Heuschrecken, Libellen, stacheltragenden Hymenopteren, Musciden und einem Theil der Schmetterlinge und findet sich blos bei einzelnen Formen der übrigen Gruppen.

7) Findet eine Unterbrechung der Athembewegungen statt, so geschieht dies immer während der Inspiration.

8) Bei allen Insecten, die gross genug sind, um brauchbare Curven zu liefern, wie z. B. die grossen Käfer, findet man, dass die Einathmung gewöhnlich langsamer stattfindet als die Ausathmung und dass die letztere oft plötzlich erfolgt (was eine Beobachtung von Sorg i. J. 1805 bestätigt).

9) Bei den meisten Insecten erfolgt nur die Ausathmung activ, die Einathmung dagegen ist passiv und beruht einfach auf der Elasticität der Hautdecken und der Tracheenwände (Bestätigung früherer Beobachtungen).

10) Die Mehrzahl der Insecten besitzt denn auch blos exspiratorische Muskeln. Solche, die der Inspiration dienen, fand Plateau ausser bei Hymenopteren und Acridiern (Rathke, Graber) auch bei den Phryganiden.

11) Viele, möglicherweise alle Insecten führen mit ihrem Abdomen allgemeine Bewegungen aus, die manchmal nur schwach, oft aber auch sehr ausgiebig sind, die jedoch nicht mit den eigentlichen Athembewegungen zusammenfallen und wohl von denselben zu unterscheiden sind.

12) Die Athembewegungen der Insecten sind rein reflectorischer Natur; sie dauern beim enthaupteten Thier und selbst am isolirten Abdomen da fort, wo das Nervensystem nicht concentrirt ist. Im letzteren Falle werden diese Bewegungen durch dieselben Einflüsse beschleunigt oder verzögert, welche beim unverletzten Insect diese Wirkungen hervorbringen (übereinstimmend mit früheren Beobachtungen).

13) Die Ganglien des Metathorax sind nicht, wie Faivre glaubte, specielle respiratorische Centren (was schon Barlow und Baudelot für die Libellen bestritten hatten), und das Aufhören der Athembewegungen nach Zerstörung jener Ganglien bei Dytisciden und anderen Käfern beruht nur darauf, dass ihr Nervensystem stark concentrirt ist, so dass eine Anzahl von Bauchganglien mit denen des Metathorax innig zusammenhängt.

14) Bei Insecten mit concentrirtem Nervensystem afficirt die Reizung oder theilweise Zerstörung einer complexen, durch Vereinigung mehrerer Ganglienknoten entstandenen Nervenmasse stets sämmtliche Centren, welche zur Bildung dieser Masse beitragen.

Internationale Beobachtungsstationen in den Polarländern.

Seite Mitte August d. J. hat in den unwirthlichsten Regionen unseres Erdballs eine emsige stille Thätigkeit begonnen, die, obwohl ohne jede lärmende Begeisterung ins Werk gesetzt und vom grösseren Publicum ziemlich unbeachtet gelassen, doch von der weittragendsten Bedeutung ist und es wohl verdient, dass ihrer auch hier gedacht und über ihre Ziele kurz berichtet werde.

Wie den meisten unserer Leser erinnerlich sein wird, gebührt dem nun leider verstorbenen Lieutenant Weyprecht, dem Genossen Payer's bei der grossen österreichischen Nordpolexpedition auf dem »Tegethoff« i. J. 1872/74 das nicht zu unterschätzende Verdienst, endlich einmal mit aller Energie gegen das Unwesen der »internationalen Hetzjagd nach dem Nordpol« aufgetreten zu sein. An der deutschen Naturforscherversammlung in Graz 1875

setzte er auseinander, wie unwissenschaftlich bisher die Erforschung der Polarländer und die Beobachtung ihrer grossartigen Naturerscheinungen betrieben worden sei, wie diese vereinzelten Versuche, mit kühnem Ansturm der Natur ihre Geheimnisse zu entlocken, trotz aller darauf verschwendeten Opfer an Geld und Menschenleben doch so gut wie fruchtlos geblieben seien und eigentlich nur das eine Ergebniss geliefert hätten, dass man nun erst zu ahnen beginne, welche Fülle von interessanten Problemen dort ihrer Lösung harre. Er zeigte im einzelnen, wie nahezu jeder Zweig der Wissenschaft, insbesondere die physische Geographie, die Meteorologie, die Zoologie, Botanik, Paläontologie und Geologie innerhalb des Polarkreises mindestens ebenso wichtige Aufschlüsse zu erwarten haben wie die Geographie, deren Zwecke bis dahin ausschliesslich verfolgt worden sind, dass aber das Wenige, was die Expeditionen für die erstgenannten Wissenschaften geleistet, thatsächlich fast ganz werthlos erscheint, sobald man weitere Schlüsse darauf bauen will, da es lauter zeitlich und räumlich vereinzelte Bruchstücke sind, die keinerlei vergleichende Zusammenstellung zulassen. Damit ist auch der einzig richtige Weg klar vorgezeichnet: will man Resultate von bleibendem Werthe erzielen, so müssen regelmässige, über eine längere Zeitdauer sich erstreckende und an möglichst vielen Punkten des Polargebietes gleichzeitig angestellte Beobachtungsreihen angestrebt werden. Weyprecht schlug nun vor, dass zu diesem Zwecke ein internationales Abkommen getroffen und von den betheiligten Staaten Expeditionen ausgerüstet werden sollten, die sich an geeigneten Stellen rings um den Pol für mindestens ein Jahr niederzulassen und daselbst nach gemeinsamem Plan ihre Beobachtungen anzustellen hätten.

Es ist bezeichnend für das Verständniss, das der nüchternen wissenschaftlichen Forschung heutzutage noch in der gebildeten Welt und in höheren und höchsten Kreisen entgegengebracht wird, dass dieser Vorschlag voller sieben Jahre bedurft hat, um zur That auszureifen. Obgleich sich der um die Polarforschung hochverdiente Graf Wilczek sofort bereit erklärte, aus eigenen Mitteln eine der verlangten Stationen auszurüsten, gelang es Weyprecht doch erst im Frühjahr 1879, dem damals in Rom tagenden internationalen meteorologischen Congress ein ausführliches Programm vorzulegen, das allgemeine Billigung fand und vom Congress den Regierungen zur Annahme empfohlen wurde. Da es jedoch den Delegirten an bezüglichen Instructionen gebrach, so musste zunächst ein besonderer Ausschuss niedergesetzt werden, der sich am 1. Oct. 1879 in Hamburg zu einer Berathung vereinigte. Es waren neun Delegirte als Vertreter der folgenden Staaten anwesend: Dänemark, Deutschland, Frankreich, Oesterreich-Ungarn, Niederlande, Norwegen, Russland und Schweden. Nach Ausarbeitung eines genauen Planes für die Beobachtungen wurde als unumgängliche Bedingung für das Gelingen des Unternehmens festgesetzt, dass mindestens acht Stationen im arktischen Gebiet errichtet und von Herbst 1881 bis Herbst 1882 in Thätigkeit erhalten werden sollten. Bei der zweiten Zusammenkunft dieses Ausschusses in Bern, im August 1880, an der auch Italien theilnahm, lagen jedoch erst von vier Staaten (Dänemark, Oesterreich resp. Graf Wilczek, Norwegen und Russland) bestimmte Zusagen vor, je eine Polarstation übernehmen zu wollen, so dass der Beginn der Operationen um ein Jahr hinausgeschoben werden musste. Im Mai 1881 konnte endlich der Vorsitzende, Prof. Wild in Petersburg, den Mitgliedern des Ausschusses ankündigen, dass die vollständige Ausführung des in Hamburg ent-

worfenen Planes durch das Versprechen der Errichtung von mindestens acht Stationen gesichert sei, worauf am 1. Aug. 1881 in Petersburg die dritte Versammlung der internationalen Polarconferenz stattfand. Bis dahin hatten Dänemark, Deutschland, Oesterreich, Norwegen und Schweden ihre Betheiligung für je eine, Russland und Nordamerika für je zwei Stationen zugesagt, während von Frankreich und Holland eine Zusage in nächster Aussicht stand. Abgesehen von der definitiven Regelung des ganzen Unternehmens, formulirte die Conferenz auch eine Aufforderung an die Kriegs- und Handelsmarinen aller Staaten sowie an sämmtliche meteorologischen und astronomischen Observatorien, während der Dauer der polaren Beobachtungen auch ihrerseits möglichst zahlreiche und genaue Beobachtungen anzustellen, um so die zur Vergleichung nöthigen Daten zu gewinnen; namentlich sollten die Variationen der magnetischen Instrumente an den Termintagen (am 1. und 15. jedes Monats) genau bestimmt und gleichzeitig sowie bei magnetischen Störungen die Ströme in den verschiedenen Telegraphenleitungen näher untersucht werden.

Die Instruction für die Polarbeobachtungen (siehe Nature, Vol. 26, No. 665) erstreckt sich in 39 Paragraphen über alle irgend wünschbaren Einzelheiten und sichert, wenn genau befolgt, eine vollständige Kenntniss aller sich darbietenden meteorologischen, physikalischen und astronomischen Erscheinungen. Im Hinblick auf das überreiche Arbeitspensum, dessen Bewältigung den Theilnehmern der Expeditionen unter den schwierigsten äusseren Umständen obliegt, kann man es kaum bedauern, dass Beobachtungen und Sammlungen auf zoologischem, botanischem, geologischem Gebiet u. s. w. blos anhangsweise als erwünscht hingestellt werden. Wir sind der guten Zuversicht, dass nun, nachdem einmal ein Anfang gemacht, die Erkenntniss von der Wichtigkeit planmässiger gemeinsamer Beobachtungen zur Geltung gelangt ist und die Hindernisse, welche nationale Empfindlichkeit und falsch geleiteter Ehrgeiz dem grossen Unternehmen bereiteten, aus dem Wege geräumt sind, die civilisirten Staaten auch in Zukunft Jahr für Jahr in edlem Wettstreit sich beeifern werden, die Mittel zur Forterhaltung und Vermehrung dieser Stationen zu bewilligen und den Kreis ihrer Aufgaben zu erweitern, wobei denn auch die Biologie zu ihrem Rechte kommen wird.

Im letzten Augenblick beinah hat auch England, das sich bisher völlig fernhielt, seine Theilnahme zugesagt; die Expeditionen sind schon im vorigen Monat sämmtlich an ihre Bestimmungsorte abgegangen und die meisten Stationen stehen bereits in voller Thätigkeit. Wir geben zum Schluss noch folgende Uebersicht der von der Conferenz ausgewählten und von den einzelnen Staaten übernommenen Punkte, an der Behringsstrasse beginnend und nach Osten fortschreitend:

1. Point Barrow, Nordwestküste von Alaska. 71° 18′ N. Br., 156° 24′ W. L. (Vereinigte Staaten).
2. Fort Rae, am Grossen Sklavensee, Canada. 62° 30′ N. Br., 115° 40′ W. L. (England und Canada).
3. Cumberland Sund, in der Davisstrasse. 66° 30′ N. Br., 66° W. L. (Deutschland).
4. Lady Franklin Bay, Nordostküste von Grinnell-Land. 81° 20′ N. Br., 64° 58′ W. L. (Vereinigte Staaten).
5. Godthaab, Westküste von Grönland. 64° 10′ N. Br., 51° 45′ W. L. (Dänemark).
6. Jan Mayen, zwischen Grönland und Norwegen. 70° 58′ N. Br., 8° 35′ W. L. (Oesterreich).
7. Spitzbergen. 79° 53′ N. Br., 16° O. L. (Schweden).
8. Bossekop, Nordküste von Norwegen.

69° 56′ N. Br., 23° O. L. (Norwegen).

9. Sodankylå, nördl. Finnland. 67° 24′ N. Br., 26° 36′ O. L. (Finnland).
10. Nowaja-Semlja, Karmakulé Bucht. 72° 30′ N. Br., 53° O. L. (Russland).
11. Dickson Hafen an der Jenisseimündung. 73° 30′ N. Br., 82° O. L. (Holland).
12. Mündung der Lena. 73° N. Br., 124° 40′ O. L. (Russland).

Ausserdem werden Frankreich am Cap Horn und Deutschland auf der Insel Süd-Georgien (östlich von den Falklands-Inseln) antarktische Beobachtungsstationen errichten, während ein Theilnehmer der italienischen antarktischen Expedition, Lieutenant Bove, seine Thätigkeit den gleichen Zwecken widmen wird. Ihre specielle Mitwirkung während des Beobachtungsjahres haben die astronomischen und meteorologischen Observatorien in Pola, München, Utrecht, Moncalieri, Helsingfors, Breslau, Cordova (Argentinien), Potsdam, Neapel, Lissabon und Stonyhurst zugesagt; es sollen aber auch noch einige Stationen in den Tropen, in Südamerika und im Stillen Ocean hiezu herangezogen werden.

Das Auge von Proteus.

Der blinde Bewohner der unterirdischen Höhlengewässer von Krain und Dalmatien besitzt bekanntlich ganz kleine, vollständig unter der Haut versteckte Augen, die offenbar durch anhaltenden Nichtgebrauch bis zu diesem Grade der Leistungsunfähigkeit rückgebildet wurden. Doch fehlte bisher der genaue, auf histologische Untersuchung begründete Nachweis, welche Theile des Auges vornehmlich der Verkümmerung anheimgefallen sind und welche Stationen etwa dieser Reductionsprocess zurückgelegt haben mag. In der Sitzung der Pariser Akademie vom 26. Juni d. J. nun theilte Desfosses die Resultate einer histologischen Analyse dieses Auges mit, die wenigstens einen Vergleich mit anderen Befunden ähnlicher Art ermöglichen.

Das Auge von *Proteus* liegt ungefähr 1 bis 2 mm unter der Haut; beim lebenden Thiere erscheint es blos als mehr oder weniger sichtbarer Pigmentfleck; die Haut behält auch an dieser Stelle ihre gewöhnliche Structur und Dicke, ja man trifft hier wie auf dem übrigen Körper Schleimdrüsen und sogar einige Tastpapillen.

Das Auge besteht: 1) aus einer äusseren Hüllmembran, die man der Sclerotica gleichsetzen kann und die in ihrer Dicke einige Knorpelkerne aufweist. 2) Aus der Chorioidea; dieselbe stellt eine lockere Zellschicht dar, welche auf eine einfache Epithelschicht reducirte Capillaren (?) und eine gewisse Anzahl fibrös-plastischer pigmentirter Körperchen enthält; ihre Innenfläche wird von einem structurlosen Häutchen bedeckt. 3) Aus der Retina und dem Sehnerv. Erstere erfüllt den ganzen von den genannten Membranen umschlossenen Raum (diese bilden nämlich einen vollständigen Sack, der nur am hinteren Pol eine Oeffnung für den austretenden Sehnerv besitzt), bleibt das ganze Leben über auf dem Embryonalzustand der secundären Augenblase stehen und setzt sich demgemäss aus zwei Blättern zusammen, einem hinteren, welches das Retinaepithel liefert, und einem vorderen, dem eingestülpten Blatt, aus dem alle übrigen Schichten der Retina hervorgehen. Wir finden hier, von aussen nach innen fortschreitend: 1) das eben erwähnte Pigmentepithel der Retina; 2) die Stäbchen- und Zapfenschicht (die sog. Jacob'sche Haut); 3), 4) und 5) die äussere und die innere Körnerschicht mit der Zwischenschicht; 6) die Ganglienzellenschicht und 7) die Nervenfaserschicht.

1) Das Pigmentepithel der Retina wird von einer einzigen Lage von Zellen gebildet, welche um so stärker pigmen-

tirt sind, je näher sie dem Eintritt des Sehnerven liegen, und welche der bei andern Wirbelthieren vorkommenden Protoplasmafortsätze entbehren; am vorderen Augenpol erscheinen sie dichter zusammengedrängt, wobei sie sich verlängern und mit den Zellen des eingestülpten Blattes in Zusammenhang treten.

2) Die Stäbchen- und Zapfenschicht (Jacob'sche Haut) besteht aus zwei bis drei Zellenlagen, von denen aber nur die äusserste eine besondere Beschaffenheit zeigt, indem jede ihrer Zellen ein kleines hyalines Körperchen trägt, das ein rudimentäres Stäbchen vorstellt. Manchmal sind diese Stäbchen ebenso lang wie die Zellen, denen sie aufsitzen, in der Regel aber messen sie nur ein Drittel bis ein Viertel ihrer Länge. Nirgends findet sich an dieser Schicht eine Spur von der Limitans externa.

Die übrigen Schichten der Retina gleichen hinsichtlich des Grades ihrer Entwicklung wie ihrer Morphologie denjenigen von Axolotllarven aus der Periode, wo sie sich aus ihrer Eiweisshülle freimachen; wie bei diesen sind nämlich die einzelnen Schichten zwar vorhanden, allein die sie zusammensetzenden Elemente sind nicht soweit ausgebildet, um eine bestimmte Unterscheidung derselben zu gestatten.

Im vorderen Abschnitt des Auges verschmelzen die drei Lagen zelliger Elemente mit einander, indem die beiden faserigen Schichten verschwinden; etwas weiter vorn zeigt die Retina, die hier blos noch aus zwei oder drei Lagen von mit den Elementen des hintern Blattes der Augenblase zusammenhängenden Zellen besteht, zwei Einschnürungen — die einzige Andeutung des Ciliarkörpers der Retina anderer Wirbelthiere. — Die Fasern der innersten Schicht verhalten sich wie gewöhnlich, d. h. sie sammeln sich zu einem Bündel und durchbohren als Sehnerv sämmtliche Augenhäute.

Wenn diese Schilderung des Auges von *Proteus* genau ist, so haben wir hier den merkwürdigen Fall vor uns, dass zwar die percipirenden Elemente des Sehorgans, wenn auch in reducirtem und kaum mehr leistungsfähigem Zustand, alle vorhanden sind, die lichtbrechenden Apparate aber — Glaskörper, Linse, Hornhaut — vollständig fehlen. Von vornherein wäre gerade das Gegentheil zu erwarten gewesen, da sonst, in anderen Fällen der Verkümmerung von Organen, die nervösen Elemente zuerst dem Schwund anheimzufallen pflegen. Hier beim Auge von *Proteus* scheint die Reduction also ziemlich genau den Weg einzuhalten, den seine Entwicklung in umgekehrter Richtung bei den Vorfahren von *Proteus* (und vielleicht auch heute noch beim Embryo dieser Thierform) zurückzulegen hatte: die zuerst sich anlegenden Theile — die secundäre Augenblase und deren Differenzirungen, Pigmentschicht der Chorioidea und Retina — setzen der Rückbildung den zähesten Widerstand entgegen, während die später von aussen hinzutretenden Partien successive untergehen. Das einzige stark verkümmerte Wirbelthierauge, dessen Bau bisher näher bekannt geworden war, dasjenige von *Ammocoetes*, der Larve des Flussneunauges, besitzt, obgleich es von der Oberhaut, der Cutis und dem subcutanen Bindegewebe überzogen wird, doch einen wohlausgebildeten Glaskörper und eine Linse, die jedoch auf dem bläschenförmigen Stadium stehen bleibt; eine vordere Augenkammer und eine Hornhaut fehlen gänzlich und die Iris ist nur theilweise vorhanden. Auch hier also hauptsächlich peripherische Rückbildung, die wir uns dann bei *Proteus* nur noch um einen bedeutenden Betrag weiter gegen das Centrum hin, bis zum völligen Schwund aller lichtbrechenden Elemente und distaler Verwachsung der Ränder des secundären Augenbechers, fortgeschritten denken können. Es wäre nun von grossem

Interesse, auch die blinden Höhlenfische auf diesen Punkt hin zu untersuchen, die zwar gewöhnlich als ganz augenlos beschrieben werden, in Wirklichkeit aber wohl noch einige Reste des Sehorgans erkennen lassen dürften.

Käme es, wie Verf. anzunehmen scheint, im Auge von *Proteus* gar nicht einmal mehr zur Anlage eines Glaskörpers, so wäre damit allerdings bewiesen, dass die Einstülpung der primären Augenblase zum secundären Augenbecher keineswegs auf die grobmechanische Weise in Folge des Hereinwucherns der Linse von vorn her und des Glaskörpers durch den Chorioidalspalt zu stande kommt, wie es die landläufige Auffassung darstellt, sondern dass sie auf Wachsthumsprocessen in der Augenblase selbst beruht. Es ist aber die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass eine embryonale Glaskörperanlage gebildet wird, die erst nachträglich wieder ganz verschwindet.

Die Endigung der Nerven im Epithel,

bisher einer der streitigsten Punkte in der feineren Anatomie der Wirbelthiere, bildet den Gegenstand einer schönen Untersuchung von Dr. W. Pfitzner (Morphol. Jahrbuch, Bd. VII, p. 726), die zu recht interessanten Resultaten und Folgerungen geführt hat. Bei der grossen Zahl von »Nervenendapparaten«, die man gegenwärtig kennt, ist es doch immer noch ziemlich unsicher geblieben, ob man wirklich das letzte Ende des Nerven vor sich hatte; und das kann auch nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, dass die feinsten Nervenausläufer marklose blasse Fädchen von minimalster Dicke sind, die sich nur zu leicht zwischen Bindegewebsfasern und körnigem Protoplasma dem Blicke entziehen. Es handelte sich daher für die vorliegende Aufgabe nicht blos um die Wahl eines besonders geeigneten Objects, sondern auch um die Auffindung einer neuen Präparirungsmethode, welche die bisher unsichtbar gebliebenen feinsten Nervenelemente durch charakteristische Färbung oder Lichtbrechung sichtbar machen musste, ohne doch zu Trugbildern Veranlassung zu geben. In ersterer Hinsicht empfahlen sich von vornherein die Amphibien und besonders ihre Larven durch die ausnehmende Grösse ihrer Zellen; für den letzteren Zweck verwandte Pfitzner nach Härtung des ganzen Objects in Chromsäure mit Vortheil Färbung der Schnitte mit Safranin, namentlich nach vorheriger Einwirkung von Goldchloridlösung, einem schon längst als »Nervenreagens« berühmten Mittel. Schliesslich, wie es so oft geht, wurde das eigentliche Ziel doch erst halb zufällig erreicht: nach vielen vergeblichen Versuchen, die Nerven in der Amphibienepidermis darzustellen, wandte sich Verf. wieder seinen früheren Untersuchungen über Bau und Entwicklung dieser Epidermis selbst zu; dabei störten ihn aber gewisse, den Kern der Zellen meistens ganz verdeckende Gebilde, die sich nun bei näherer Prüfung als die längst gesuchten Nervenendigungen herausstellten, deren Verhalten wir hier kurz schildern wollen.

Die anfangs noch deutlich markhaltigen Nervenfasern des Unterhautbindegewebes werden durch mehrfache Theilungen sehr dünn und marklos und lösen sich zuletzt in eine Menge Fäserchen auf, die nun mehr oder minder schief gegen die Lederhaut emporsteigen und diese beinah senkrecht durchsetzen. Innerhalb derselben gabelt sich gewöhnlich jede Faser noch einmal; ihre Endästchen treten von unten in die aus zwei bis drei Zellenlagen bestehende Epidermis ein und vertheilen sich darin so, dass auf jede einzelne Zelle zwei solche Aestchen kommen, die aber niemals aus derselben Gabelung stammen. Die für die oberflächlichen Zellschichten bestimmten Fädchen

dringen zwischen den Zellen der tieferen Schicht, also durch die Intercellularräume derselben zu jenen empor. Innerhalb jeder Zelle nähern sich die beiden Endfädchen stets von zwei entgegengesetzten Seiten her mit mehr oder weniger gestrecktem Verlauf dem central gelegenen Kern, jedoch ohne ihn zu berühren oder gar mit ihm zu verschmelzen (wie dies für andere Nervenendgebilde mehrfach behauptet worden ist): sie endigen vielmehr entweder schon beiderseits des Kerns oder sie biegen sich über ihn hinweg nach der anderen Seite hinunter, ja umkreisen ihn oft 1, selbst $1^1/_2$ mal in flacher Spirale. Stets ist das äusserste Ende knopfförmig verdickt. — Am deutlichsten war dieser Befund bei Froschlarven unmittelbar vor der Metamorphose zu erkennen; jüngere Thiere haben allzu trübes Protoplasma, bei älteren scheinen die Nervenenden in den oberflächlichen Zellschichten mit deren fortschreitender Verhornung zu Grunde zu gehen.

Nachdem Pfitzner einmal auf diese Erscheinung aufmerksam geworden war (die übrigens schon früher Eberth bei der Feuerkröte, Leydig bei Froschlarven und Fischen unvollkommen gesehen, aber nicht näher gewürdigt hatten), gelang es ihm nicht allzu schwer, sie auch bei Salamanderlarven, ja nachträglich (wenn auch nicht ganz so zweifellos) bei erwachsenen Fröschen und Salamandern, zuletzt sogar bei Säugethieren (Schnauze junger Hunde und Haut vom Knie eines erwachsenen Mannes) nachzuweisen, hier natürlich nur für die Zellen des Stratum mucosum (Schleimschicht) der Epidermis, die noch nicht verhornt sind. Hienach dürfen wir also mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass jede einzelne Oberhautzelle bei sämmtlichen Wirbelthieren wenigstens im jugendlichen Zustand und, soweit sie lebendig bleibt, auch während der ganzen Dauer ihrer Existenz, mit zwei aus gesonderten Aestchen stammenden Nervenendigungen versehen ist, welche den Kern zwischen sich fassen, ohne mit ihm zu verschmelzen.

Ist dies Ergebniss schon an sich von grosser Bedeutung — galt doch bis dahin ganz allgemein der Satz, dass die Hautnerven in der Lederhaut (als Endkolben, Tastkörperchen u. s. w.) endigten und die Epidermis absolut nervenlos sei — so erhält es durch Verknüpfung mit unserer heutigen Kenntniss vom Nervensystem der niederen Thiere noch eine ganz besondere Tragweite für die Phylogenie der Nervenverbindungen und der Nervenendapparate und hilft eine höchst unbequeme Schwierigkeit, die sich bisher dem Versuch einer genetischen Ableitung des Nervensystems von einfacheren Bildungen entgegenstellte, aus dem Wege räumen.

Wie längst bekannt, gehen sowohl das Centralnervensystem als die wesentlichen Theile der specifischen Sinnesorgane bei allen Thieren aus der äusseren primären Keimschicht, aus dem Epiblast (Ektoderm) hervor. Aber sie entstehen an räumlich von einander entfernten Stellen des Körpers. Wie kommt nun der spätere innige Zusammenhang zwischen ihnen, der von der Peripherie zum Centrum verlaufende Nervenfaden zu stande, durch den beide Theile erst leistungsfähig werden? Und wie verbindet sich das Centralnervensystem anderseits mit den Muskeln, die aus einem ganz anderen Keimblatt, nämlich aus dem Mesoblast stammen? Die genauesten embryologischen Untersuchungen an Wirbelthieren hatten ergeben, dass die peripherischen Nerven augenscheinlich Auswüchse des Gehirns und Rückenmarkes sind, welche immer weiter zwischen die Gewebe des Körpers vordringen; die Bildung ihrer Endapparate freilich war noch nicht beobachtet worden. Sollte man diesen Modus nun als Wiederholung des phylogenetischen Entstehungsprocesses der

Nerven auffassen? Unmöglich! Die Existenz eines Organismus mit Sinnesorganen, Muskeln und Centralnervensystem, der sich die leitenden Nervenbahnen erst nachträglich dazu erwirbt, ist absolut undenkbar; diese Elemente müssen gleichzeitig und gleichen Schrittes mit jenen differenzirt und weiterentwickelt worden sein. Die Lösung dieses Widerspruchs wird uns ermöglicht durch die Entdeckung der sog. »Intercellularbrücken«. Von den niedersten Metazoen, den Coelenteraten, wissen wir namentlich durch die schönen Untersuchungen der Brüder HERTWIG*, dass wohl alle Zellen ihres Körpers, insbesondere die des Ektoderms, an ihrer Basis in feine Protoplasmafäserchen auslaufen, durch die sie untereinander und mit den ersten Anfängen des Nervensystems zusammenhängen, die also geradezu als peripherische Nerven fungiren, wenn sie auch morphologisch noch nicht als solche ausgebildet sind. Was hier dem fertigen Thier zukommt, das hat nun PFITZNER, wie er vorläufig mittheilt, im Anschluss an vereinzelte Beobachtungen anderer Forscher, bei Wirbelthierembryonen »nicht blos in der Epidermis, sondern auch in allen sog. echten Epithelien (der Schleimhäute und Drüsen), ferner im Endothel der Gefässe, im Chordagewebe, in den Zellen, aus denen später der hyaline Knorpel hervorgeht, sowie im Blastoderm eines frischgelegten Hühnereies« nachweisen können. »Der ganze Organismus kann also in einem gewissen Stadium functionell als eine einzige ungetrennte Protoplasmamasse angesehen werden, während er anatomisch betrachtet bereits aus einer grossen Anzahl von Zellen zusammengesetzt oder, besser ausgedrückt, in eine grosse Anzahl von Protoplasmabezirken (d. h. Zellen) abgetheilt ist.« Diese zahllosen Verbindungsbrücken also, die Zeugnisse einer stets nur unvollkommen durchgeführten Theilung der Zellen, bilden die indifferente Grundlage, aus der sich mit der Zeit bestimmte Leitungsbahnen in besonders bevorzugten Richtungen entwickelt haben: die Nerven entstehen in loco durch Verstärkung und Verlängerung einzelner Intercellularbrücken. Das hiemit in Widerspruch stehende scheinbare Hervorwachsen derselben aus den centralen Theilen lässt sich entweder als nachträgliche »Fälschung« des Entwicklungsganges, als cenogenetischer Process, oder noch wahrscheinlicher als leicht begreifliche Täuschung erklären, die eine in bestimmter Richtung fortschreitende Differenzirung schon vorhandener Elemente für eine Neubildung von centralem Wachsthumsherd aus ansah.

Lassen wir nun die Nerven der übrigen Organe ausser Betracht und beschränken wir uns nur auf die Oberhaut, so ist klar, dass ihre Zellen vor allem einer gut leitenden Verbindung mit dem Centralnervensystem bedurften, da sie im lebhaftesten Wechselverkehr mit der Aussenwelt stehen. Und zwar musste diese Verbindung, nachdem sich einmal ein Gegensatz zwischen centrifugal und centripetal leitenden Nerven ausgebildet hatte, für jede einzelne Zelle eine doppelte sein, denn jede fungirte ursprünglich nicht blos als sensorischer, sondern auch als motorischer und namentlich secretorischer Apparat. Auch das ist selbstverständlich, dass das Nervenende, welches dem Protoplasma einer solchen Zelle Reize mittheilen oder von ihm aufnehmen soll, nicht in der wandständigen Schicht, auch nicht im Kern, der sich ja schon viel früher vom Protoplasma der Zelle differenzirt hatte, sondern nur im letzteren selbst, aber in der Nähe des Kerns liegen kann.

* „Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen", Leipzig 1878 und „Die Actinien, anat. und histol. untersucht"; Jen. Zeitschr. Bd. XIII u. XIV. 1879.

Indem sodann einzelne Bezirke dieses primitiven sensorisch-secretorischen Apparates sich ausschliesslich für die Aufnahme bestimmter Reizqualitäten ausbildeten, d. h. zu specifischen Sinnesorganen wurden, während andere sich ausschliesslich der secretorischen Thätigkeit widmeten und zu Drüsen wurden, kam dort die centrifugale, hier die centripetale Leitungsbahn immer mehr ausser Function und verkümmerte in Folge dessen gänzlich: das erklärt, warum die Nervenendigungen in allen specifischen Sinnesorganen bis herab zu den einfachsten Tastkörperchen, soweit wenigstens die bisherigen Erfahrungen reichen, stets einfach und nie doppelt sind. Wo dagegen eine solche Differenzirung nicht stattfand, d. h. wo die Oberhautzellen ihre ursprüngliche Doppelfunction mehr oder weniger beibehielten, da blieben auch die beiderlei Leitungsbahnen unverändert bestehen, wie sie eben Pfitzner in der Oberhaut der Wirbelthiere nachgewiesen hat, die somit einen uralten Zustand der Metazoenvorfahren ziemlich getreu wiederholt. Die Endkolben, Tastkörperchen und ähnliche Gebilde endlich, die in den obersten Schichten der Cutis ihren Sitz haben, wären hienach auch nicht in dieser, d. h. im Mesoblast entstanden zu denken, sondern sind, was auch mit unsern sonstigen Anschauungen viel besser übereinstimmt, »sämmtlich nur Modificationen innervirter Epithelzellen, die sich erst secundär zu einem einheitlichen Organ mit ungleichwerthig gewordenen Elementarbestandtheilen differenzirt und dann von der Epidermis abgeschnürt haben.«

Der Farbensinn bei niederen Crustaceen.

Angeregt durch die Untersuchungen Lubbock's über den Farbensinn der Bienen und Ameisen, prüfte Mereschkowsky das Empfindungsvermögen von Cirripedenlarven (*Balanus*) und marinen Copepoden (*Dias longiremis*) für verschiedene Farben. Zunächst wurde, übereinstimmend mit den Erfahrungen Paul Bert's bei Daphniden des Süsswassers, constatirt, dass die genannten Thiere auf jede Farbennüance ebensogut reagiren wie auf weisses Licht, dass also bei ihnen keinerlei Blindheit für einzelne Farben vorkommt. Es blieb aber noch die wichtige Frage zu lösen, ob die Farben denn wirklich als solche oder nur als verschiedene Abstufungen von hell und dunkel unterschieden werden. Zu diesem Zwecke brachte Mereschkowsky an der sonst rings geschlossenen schwarzen Hülle des Glasgefässes, in dem sehr viele jener Thierchen herumschwammen, zwei schmale Spalten unter einem Winkel von 40° an, durch die er nun Licht der verschiedensten Farbe und Helligkeit einfallen liess. Das Resultat der mannigfach variirten Versuche lässt sich kurz wie folgt zusammenfassen, wobei wir der Bequemlichkeit halber die beiden Spalten mit *a* und *b* bezeichnen wollen.

1) *a* weisses, *b* farbiges Licht: *a* wird stets bevorzugt, und zwar so, dass sich alle Thierchen vor *a* sammeln, wenn *b* z. B. dunkelroth oder violett, dagegen nur die grössere Hälfte, wenn *b* gelb, hellgrün oder hellroth ist.

2) *a* helle, *b* dunklere Farbe: wieder wird *a* unter allen Umständen vorgezogen.

3) *a* und *b* farbig, aber von möglichst übereinstimmender Helligkeit: die Thiere theilen sich in zwei fast genau gleiche Haufen, einerlei ob man hellroth mit gelb, grün oder blau von gleicher Helligkeit oder diese letzteren unter einander vergleicht; sobald aber ein auch nur ganz geringer Unterschied in der Helligkeit eintritt, spiegelt sich dies in der ungleichen Vertheilung der Thiere wieder.

4) Dasselbe ergab sich, wenn man Versuch 3) so wiederholte, dass nur *a*

gegen das Fenster, *b* aber gegen das Zimmer sah. Wurde in dieser Stellung des Gefässes vor *a* z. B. eine violette und vor *b* eine gelbe Lösung gebracht, so konnte man durch gehörige Abtönung der Farben und des Lichtes eine genau gleiche Vertheilung der Larven hinter beiden Spalten erzielen.

Damit ist bewiesen, dass diese niederen Kruster ausschliesslich von der Quantität und gar nicht von der Qualität des Lichtes afficirt werden. Sie unterscheiden sehr gut selbst ganz schwache Modificationen in der Intensität oder Amplitude der Aetherschwingungen, nicht aber ihre Anzahl oder Geschwindigkeit. Es besteht also ein fundamentaler Gegensatz im Lichtempfindungsvermögen zwischen den höheren Thieren oder dem Menschen, ja selbst den Bienen und Ameisen einerseits und diesen niederen Krebsen anderseits: wir sehen die verschiedenen Farben und ihre verschiedenen Intensitäten, diese Krebse dagegen sehen nur eine Farbe in verschiedenen Abstufungen der Intensität. Wir nehmen die Farben als Farben, jene aber nehmen sie nur als Licht wahr.

Leider hat es Mereschkowsky unterlassen, noch die Frage zu prüfen, ob vielleicht der ultraviolette Theil des Spectrums auf diese Wesen irgend eine Wirkung ausübt, wie dies Lubbock für die Ameisen dargethan hat; — es wäre ja immer noch möglich, dass ihnen doch ein gewisses Lichtunterscheidungsvermögen zukäme, das aber erst jenseits des unsrigen begänne. (Sitzg. d. Pariser Akad. v. 26. Dec. 1881, nach Lanessan, Revue internat. des sciences biolog.)

Eine prähistorische Krankheit.

Bekanntlich war man bis vor kurzem der Meinung, dass die Syphilis eine erst in der neueren Zeit im westlichen Europa entstandene Krankheit sei, von der weder das classische Alterthum noch irgend ein Volk der alten und neuen Welt etwas gewusst haben, bevor es mit den Segnungen der europäischen Civilisation beglückt worden sei. Ja man hat sogar das erste Auftreten, die primäre Entstehung dieser Geissel des Menschengeschlechts ganz genau auf die Ausschweifungen zurückführen wollen, denen sich die spanische Söldnerschaar des Gonzalva von Cordoba bei der Belagerung von Gaëta im Kampfe gegen Karl VIII. von Frankreich im Jahre 1504 hingegeben hätten. Nachdem es aber in jüngster Zeit gelungen ist, mehrere solcher scheinbar moderner Krankheitsformen (z. B. Trichinose, Diphtheritis etc.) in den aus früheren Jahrhunderten überlieferten Beschreibungen mit mehr oder weniger Sicherheit wiederzuerkennen, — nachdem wir ferner wissen, dass der Virus der ansteckenden Krankheiten nichts anderes ist als ein organisches, mit specifischen Eigenschaften ausgestattetes Wesen, das unter bestimmten Verhältnissen im menschlichen Körper die Möglichkeit einer ungeheuer massenhaften Vermehrung findet, lag es nahe, zu vermuthen, dass auch jener Krankheitserreger, dessen Wirkungen auf den Organismus wir als Syphilis bezeichnen, schon früher existirt und dem parasitären Leben innerhalb des menschlichen Körpers sich angepasst haben müsse.

In der That hat nun neuerdings Prof. Rollet in Lyon den wie es scheint gelungenen Versuch gemacht, aus den verschiedensten historischen Quellen das vielhundertjährige Alter und die Verbreitung dieser Krankheit über die ganze Erde nachzuweisen. Nach ihm war Indien, wie aus den Vedas hervorgehen soll, einer ihrer ältesten Herde; China kannte sie seit undenklichen Zeiten, wie von Commandant Dabry dargethan worden ist; auch in Afrika kommt eine »Yaws« genannte Krankheit vor, welche

mit der Syphilis identisch ist, jedoch vielleicht durch die aus Spanien vertriebenen Mauren und Juden eingeschleppt worden sein könnte. Vor allem aber herrschte sie in Amerika, nach dem Zeugniss des Oviedo, schon lange vor der Entdeckung durch Columbus; von dort soll sie durch die Mannschaft des letzteren nach Spanien (1493) gebracht worden sein, um sich dann erst im Anfang des sechszehnten Jahrhunderts durch die Söldnerschaaren und besonders durch die handeltreibenden Portugiesen, Genueser und Venetianer über ganz Europa zu verbreiten. Nur für Europa selbst konnte Rollet keinen historischen Nachweis ihres Vorhandenseins vor dem Ende des 15. Jahrhunderts auffinden; und er fügt hinzu, dass auch die zahlreichen Funde von Schädeln und anderen Skelettheilen des historischen und prähistorischen Menschen bisher keinen Anhalt für die Annahme des Gegentheils geboten hätten: der einzige in Frage kommende Fall, ein weibliches Skelet von Solutré, das man für prähistorisch hielt und an dessen rechter Tibia von competenten Forschern (z. B. Broca, Virchow) syphilitische Knochenwucherungen erkannt wurden, ist leider hinsichtlich seines Alters zweifelhaft.

Gegen dieses letztere Ergebniss wendet sich nun Prof. Parrot in einem Artikel der Revue scientifique vom 22. Juli d. J. auf Grund seiner Untersuchungen an mehreren Schädelfragmenten. Zur Einführung beschreibt er erst kurz die Veränderungen, welche durch hereditäre Syphilis an den Knochen des Schädels hervorgebracht werden. Es sind dies entweder erstens Substanzverluste (Craniotabes), die zunächst an der Innenfläche des Schädeldaches als grubige Vertiefungen sichtbar werden, dann weiter vordringen und endlich bis zu ansehnlichen Perforationen sich steigern können, oder zweitens äusserliche Knochenwucherungen von flach hügelförmiger Gestalt und schwammig poröser Beschaffenheit, die oft einen beträchtlichen Umfang erreichen. An den Zähnen sowohl des bleibenden als des Milchgebisses erzeugt die Krankheit eine Atrophie, die je nach dem Grade verschiedene äussere Formen annimmt (am häufigsten diejenige von zwei bis drei Ringfurchen der Zahnkrone übereinander), die aber, ebenso wie die Deformationen des Schädels, wo sie deutlich ausgeprägt vorkommen, durchaus unwiderleglich und ausschliesslich die Wirkung der Syphilis bezeugen.

Solche Veränderungen hatte Verf. schon vor fünf Jahren an drei Schädeln (2 von Kindern, 1 ausgewachsen) aus Ecuador und Peru, die unzweifelhaft aus der Zeit vor der spanischen Eroberung stammen, mit voller Sicherheit constatiren können, so dass also auch hiedurch, und viel sicherer als durch jedes zeitgenössische Zeugniss, das Vorkommen der Syphilis im alten Amerika bewiesen ist. Daran reihen sich nun einige ebenso überzeugende Befunde aus Frankreich. Zunächst der Unterkiefer eines jungen Franken aus der Merowingerzeit, auf dem Kirchhof von Breny (Aisne) gefunden. Derselbe ist sehr gut entwickelt und nebst allen (14) Zähnen des bleibenden Gebisses beinah intact erhalten. Von diesen zeigen nun jederseits beide Schneidezähne, der Eckzahn und der erste Molarzahn unverkennbar die erwähnten Ringfurchen, die beiden letzteren überdies den nächst höheren Grad der Atrophie, eine bedeutende Verkümmerung des obersten Stückes der Zahnkrone, das wie ein selbständiges Gebilde in den übrigen Zahn eingesetzt erscheint. Die beiden Prämolaren und der zweite Molar sind normal gebaut, was auch gegenwärtig in der Regel vorkommt und leicht erklärlich ist, da sie eben meistens erst nach der Entwicklungsperiode angelegt werden, in welcher

die hereditäre Syphilis ihre Wirkung äussert.

Die übrigen untersuchten Reste, drei kindliche Schädelfragmente und drei Zähne von Erwachsenen, wurden alle von Dr. Prunières in Marvejols bei seinen erfolgreichen Ausgrabungen der Dolmen und Höhlen der Lozère gefunden, sind also unzweifelhaft prähistorisch. Von den Schädelstücken zeigt das eine zwei jener Perforationen, die andern sehr ausgeprägte Exostosen, wie sie für die hereditäre Syphilis charakteristisch sind; die Zähne weisen die oben beschriebenen Ringfurchen auf. — Sofern man nicht annehmen will, die Organisation des Menschen habe sich seit der postpliocänen Periode so bedeutend modificirt, dass genau dieselben Aenderungen in der Form und feinsten Structur der Knochen, welche heutzutage einzig und allein nur durch die Syphilis hervorgebracht werden, damals durch eine ganz andere Ursache hätten erzeugt werden können, so bleibt offenbar nichts anderes übrig, als das Vorkommen dieser Krankheit in Westeuropa in prähistorischer Zeit sowohl wie zu Anfang des Mittelalters für erwiesen zu halten und sie überhaupt unter die allerältesten Erbtheile der Menschheit zu rechnen. Dass sie trotzdem, soviel wir wenigstens wissen, viele Jahrhunderte lang auf verhältnissmässig wenige und vereinzelte Localitäten beschränkt bleiben konnte und erst gegen Ende des Mittelalters zu einer wahren Seuche wurde, liegt wohl einfach daran, dass sie nur durch persönliche Berührung übertragbar ist und durch ihre verheerenden Wirkungen auf den Organismus die Möglichkeit ihrer Weiterverbreitung in wenigen Generationen selbst aufhebt, weshalb bei der grossen Abgeschlossenheit der Völker und Stämme gegen einander wohl nur selten eine ausgedehntere Infection stattfinden konnte. Daraus erklärt sich auch, warum die Krankheit gerade in Europa zur Zeit des Aufblühens des transatlantischen und internationalen Verkehrs für etwas ganz Neues gehalten wurde, selbst da, wo sie immer schon von Zeit zu Zeit als locale Endemie aufgetaucht war. Doch mag an ihrer damals so plötzlich gesteigerten Intensität und rapiden Verbreitung auch der Umstand mit Schuld sein, dass die Genossen von Columbus einen exotischen Virus aus Amerika mitgebracht hatten, der vielleicht, wie man nach analogen Erscheinungen schliessen darf, auf die europäische Bevölkerung eine aussergewöhnlich giftige Wirkung ausübte.

Das Kalkskelet der Korallen.

Das harte Skelet der Korallen lässt bekanntlich an jedem Einzelthier des Stockes als wichtigste Theile erkennen: 1) eine äussere, meist cylinderförmige Hülle (Mauerblatt), welche oft sehr dick wird und mit derjenigen der benachbarten Individuen mehr oder weniger innig verwachsen sein kann; 2) zahlreiche radiär gestellte Scheidewände, deren äussere Kanten mit dem Mauerblatt verschmolzen sind, während die inneren frei gegen den Hohlraum des Cylinders vorspringen, jedoch nicht gleich weit: meistens treten 6 oder 12 dieser Septen, die zugleich die dicksten sind und in gleichen Abständen von einander stehen, am weitesten nach innen vor; 6 oder 12 etwas kleinere alterniren genau mit jenen und bilden gewissermaassen einen zweiten Cyklus, und solche Cyklen von beständig kleiner werdenden Septen kann man oft 4—5 unterscheiden, so dass die letzten nur noch schmale, an der Innenfläche des Mauerblattes herablaufende Leisten darstellen. Schneidet man nun ein lebendes Thier derselben Gruppe oder, was wegen ihrer grösseren Dimensionen viel bequemer ist, einen ihrer stattlichen Verwandten ohne Skelet, eine Actinie

oder Seerose quer durch, so findet man diese Anordnung der Theile fast genau wiederholt, nur dass »Mauerblatt« und »Septen« hier, wo sie »Leibeswand« und »Mesenterien« heissen, von weichen lebendigen Geweben gebildet sind; auch die Zahl und Vertheilung der hohlen Tentakel in der Umgebung des Mundes stimmt im allgemeinen damit überein. Da aber bei den skeletbildenden Anthozoen, den eigentlichen »Korallen«, das Verhältniss der weichen zu den harten Theilen derart ist, dass jene am freien oralen Ende beständig weiterwachsen, während sie am anderen fortwährend neue Kalksubstanz absondern und sich allmälig daraus zurückziehen, resp. dort absterben und ihr todtes Gerüstwerk als Fundament für ihre eigene weitere Bauthätigkeit hinter sich zurücklassen, so war es ganz natürlich, dass man ohne weiteres annahm, die Verkalkung finde eben innerhalb der oben genannten Weichtheile und zwar in der bindesubstanzartigen Mesodermlamelle der Leibeswand und der Mesenterien statt, sie schreite von unten her continuirlich in diese hinein fort und so gingen die Korallen, wie man sich gern ausdrückte, durch eigene Thätigkeit schon bei Lebzeiten in den fossilen Zustand über. Diese Anschauung war hauptsächlich durch das grosse Werk von Milne Edwards und J. Haime, »Histoire naturelle des Corailliaires«, 3 Vols, Paris 1857—60, zur Geltung gebracht worden, und im Anschluss daran stellten denn auch alle Lehrbücher bis etwa 1874 die Sache noch so dar. Gleichwohl hätte die einfachste makroskopische Untersuchung einer beliebigen in Spiritus conservirten Koralle Jedermann darüber belehren können, dass es sich ganz anders verhält. Merkwürdigerweise blieb es der Entwicklungsgeschichte vorbehalten, die Anatomie hier auf die richtige Spur zu leiten. In seinen Arbeiten über »le développement des Corailliaires« (Arch. de Zool. expér. et gén. 1872 und 1873) zeigte Lacaze-Duthiers zunächst, dass die Tentakel und die Mesenterien bei ihrer ersten Anlage noch keineswegs jene regelmässige radiär-symmetrische Anordnung nach der Sechs- oder Achtzahl besitzen, welche sie später aufweisen und wodurch sie eben hauptsächlich den Anschein gewinnen, als ob sie den harten Septen des Kalkgerüstes genau entsprächen: es treten vielmehr im Anfang nur zwei einander gegenüberstehende Mesenterien in dem bis dahin einfachen Leibesraum der Korallenlarve auf und die übrigen kommen erst allmälig paarweise zu diesen hinzu — ein Verhalten, welches sogar anzudeuten scheint, dass gerade diese typischen Vertreter des »radiären Bauplans« doch ursprünglich bilateral-symmetrisch gebaut waren und erst durch secundäre Anpassung zur strahligen Form übergingen. Ausserdem aber, und das ist hier die Hauptsache, kommen die ersten Spuren der Kalksepten, welche bemerkbar werden, sobald einmal zwölf Mesenterien angelegt sind, gar nicht in diesen, sondern genau in der Mitte zwischen je zwei derselben zum Vorschein: sie wachsen von dem breiten »Fussblatt« aus, mit welchem die Larve auf ihrer Unterlage festsitzt, nach oben in die taschenförmigen Zwischenräume zwischen den Mesenterien empor, wobei sie zunächst (von oben betrachtet) die Gestalt von radiär gestellten Y-förmigen Leisten aufweisen, deren Gabel nach aussen gegen die Leibeswand gerichtet ist, ohne jedoch mit derselben zu verwachsen; diese selbst wird erst später vom Verkalkungsprocess ergriffen und liefert das Mauerblatt, das dann nachträglich mit den Septen in Verbindung tritt. Auch im späteren Verlaufe folgt die Vermehrung der weichen Mesenterien und Tentakel einem ganz anderen Gesetze als die der harten Septen, welche einfach durch Einschiebung je eines neuen Septums zwischen zwei alte in arithmetischer Progression an Zahl zuzunehmen scheinen.

Soweit Lacaze-Duthiers. Später hat sodann Kowalevsky durch seine Untersuchungen über die Entwicklung einiger Alcyonarien (achtzähliger Korallen) (s. Zoolog. Anzeiger 1879, No. 38) unsere histologische Kenntniss insofern gefördert, als er nachwies, dass die Entstehung jenes Kalkskelets, bei diesen Formen wenigstens, nicht innerhalb der structurlosen Mesodermlamelle, sondern stets ausserhalb derselben von besonderen, aus dem Ektoderm stammenden sternförmigen Zellen ausgeht, also ganz ähnlich wie bei Schwämmen und Echinodermen. Allein erst durch die gründlichen Arbeiten von G. von Koch über Bau und Entwicklung der Korallen sind diese Verhältnisse und namentlich die Beziehungen der fertigen Theile zu den embryonalen Keimblättern definitiv aufgeklärt worden. Schon in seiner »Anatomie der Orgelkoralle« (Jena 1874) führt er die Beobachtung an, dass häufig einzelne Zellen aus dem Ektoderm in die ursprünglich ganz zellenlose Stützsubstanz zwischen Ekto- und Entoderm hineinwandern, welche eigentlich erst dadurch zum Mesoderm wird. In späteren Untersuchungen (Morphol. Jahrbuch, Bd. IV, V u. VII, 1878—81) wurden zahlreiche Alcyonarien u. A. auch auf diese Frage hin genauer geprüft und zuletzt auch die Hexakorallen herangezogen (Mittheil. d. zool. Station zu Neapel, Bd. III, 1882). Als allgemeinstes Resultat ergab sich daraus der wichtige Satz: Die Skeletgebilde sämmtlicher Korallenthiere (Anthozoen) sind Producte von Ektodermzellen, und zwar entstehen sie entweder so, dass nur einzelne solcher Zellen ins Mesoderm einwandern und dort ihre Kalkspiculae erzeugen, welche oft nachträglich mit einander verschmelzen, oder das Ektoderm wuchert als geschlossene Schicht von aussen und unten her in die Leibeswand des Polypen hinein und scheidet immer nur an seiner ursprünglich nach aussen gewendeten Fläche Kalkkörper aus, die gleich von vornherein eine feste zusammenhängende Masse bilden. Der letztere Modus gilt für die axiferen Alcyonarien und die meisten (wahrscheinlich alle) Hexakorallen. Wir können hier natürlich nicht versuchen, das ganze Beweismaterial in wenn auch noch so kurzer Fassung zu reproduciren, und beschränken uns daher lieber auf zwei besonders interessante Punkte, welche in den beiden zuletzt erschienenen Arbeiten des näheren besprochen sind.

Wie schon erwähnt trifft man bei Alcyonarien in der homogenen Zwischensubstanzlamelle der Leibeswand vereinzelte, meist sternförmig verästelte Zellen, die oft noch durch Ausläufer mit dem Ektoderm zusammenhängen und, wie durch mannigfache Uebergänge bewiesen wird, offenbar erst aus diesem ausgeschieden und in jene structurlose Substanz, die selber nichts weiter als ein Ausscheidungsproduct des jugendlichen Ektoderms ist, eingewandert sind. Sie scheinen hauptsächlich zum weiteren Wachsthum der Zwischensubstanz beizutragen; in gewissen Partien des Körpers aber haben sie zum Theil noch eine andere Bedeutung. Es finden sich da zahlreiche kleine rundliche Zellen, von denen immer je zwei dicht beisammen liegen und zu einem Paar vereinigt sind. Sie enthalten deutliche Kerne und schliessen nicht selten ein kleines Kalkkörperchen zwischen sich, das in Gestalt und Grösse variirt und öfters einer jungen Spicula sehr ähnlich wird. In ihrer Nachbarschaft liegen gewöhnlich schon wohlausgebildete nadelförmige Spiculae, die jedoch noch von einer granulirten Hülle mit je einem oder häufiger zwei Kernen umgeben sind, wonach kaum zweifelhaft sein kann, dass man in dieser Hülle die durch das Anwachsen der Spicula enorm ausgedehnten und ganz plattgedrückten paarigen Zellen vor sich hat, von denen soeben die Rede war. Der Umstand, dass immer zwei solche Zellen, die durch eine deutliche Trennungslinie von einander geschieden werden, zur Anlage

eines Kalkkörperchens zusammenwirken und dass dieses stets in der Grenzlinie der beiden Zellen liegt, berechtigt zu der Vermuthung, dasselbe sei in der That nur ein einseitiges Ausscheidungsproduct seiner Mutterzellen, welches auf den einander zugekehrten Flächen derselben auftritt, sie auseinanderdrängt, aber nie in's Innere derselben hineinragt — was insofern nicht ganz unwichtig ist, als dadurch doch wieder die wesentliche Gleichartigkeit des skeletbildenden Processes bei allen Korallen bewiesen wäre, trotzdem gerade die Untersuchungen von Koch's hierin einen Gegensatz zwischen der (scheinbar) endocellularen Skeletbildung bei vielen Alcyonarien und der ektocellularen bei den Hexakorallen aufgedeckt haben. Mit dem weiteren Wachsthum werden die Spiculae unregelmässig verästelt und verschmelzen vielfach mit einander; zugleich aber erhalten sie eine zuerst dünne, später dicker werdende hornige Scheide, an deren Aussenseite sich gelegentlich noch ein ganz schwacher körniger Ueberzug und einzelne flache Kerne, jedenfalls die Reste der Spiculamutterzellen, nachweisen lassen, die also jetzt ihre Thätigkeit nur noch der Production von Hornsubstanz widmen. Mit der Zeit dehnen sich die Spiculae und namentlich ihre Hornscheiden besonders gegen die vom Ektoderm bedeckte Oberfläche hin so sehr aus, dass sie das letztere sowie die ursprüngliche weichere Zwischensubstanz stellenweise ganz verdrängen und mit einer unterdessen auf der freien Aussenseite der Ektodermzellen ausgeschiedenen Hornschicht in eins zusammenfliessen.

Für die sechszähligen Korallen hatte wie erwähnt bereits Lacaze-Duthiers dargethan, dass ihre kalkigen Septen nicht innerhalb der Mesenterien, sondern in den Räumen zwischen denselben auftreten; und die histologische Untersuchung derselben durch v. Koch hat nun ergeben, dass sie auch hier nicht etwa, wie man allgemein als selbstverständlich angenommen hatte, in der Zwischensubstanzlamelle, also im Mesoderm entstehen, sondern ausschliesslich von einer zusammenhängenden Ektodermzellenschicht erzeugt werden. Die ersten Anfänge des Skelets kommen bei einer solchen Koralle zum Vorschein, kurz nachdem die Larve sich mit breiter Basis festgesetzt hat; aber sie liegen nicht eigentlich im Körper oder in der Leibeswand des Thieres, sondern *zwischen ihm und seiner Unterlage*, in Gestalt einer ganz flachen, im Centrum durchbrochenen Scheibe von kohlensaurem Kalk. Dieselbe setzt sich aus tausenden von kleinen kugel- oder biscuitförmigen Körperchen zusammen, die, wo sie dicht aneinanderliegen, polyedrische Gestalt annehmen, gegen den Rand der Scheibe hin immer kleiner werden und aus concentrisch geschichteten, wohl immer rhombischen Krystallen aufgebaut sind. Sie können nur herstammen von den unmittelbar über ihnen liegenden, eine continuirliche Schicht darstellenden Zellen des Ektoderms der aboralen Fläche, die sonst in keiner Hinsicht von denen des übrigen Körpers abweichen. — Durch Vergrösserung dieser durchbohrten Scheibe und Ausfüllung ihres Loches kommt ein vollständiges »Fussblatt« zu stande, von welchem sich nun das Ektoderm längs gewisser radiär verlaufender Streifen, die bereits durch radiäre, zwischen je zwei Mesenterien in der Mitte liegende wulstartige Verdickungen des *Entoderms* vorgebildet waren, abzuheben beginnt. Die so entstandenen nach unten offenen Rinnen an der Unterseite des Thieres werden dann durch neue Kalkausscheidungen ausgefüllt, die mit dem »Fussblatt« verschmelzen und die Anlagen der Sternleisten oder Kalksepten sind, von deren Zahl und Gestalt schon oben die Rede war.

Diese Leisten wachsen zunächst hauptsächlich in Gestalt dünner La-

mellen nach oben, wobei sie das Ektoderm sammt Meso- und Entoderm vor sich herzutreiben und in entsprechenden Falten immer höher in die Mesenterialräume des Thieres emporzudrängen scheinen; bald aber bekommen sie dornförmige Auswüchse nach den Seiten hin, ihre peripherischen Enden wachsen einander entgegen und verschmelzen zu einer rings herumlaufenden Mauer, welche natürlich ebenso wie die Sternleisten auf beiden Seiten und am oberen freien Rande zunächst von Ektoderm, dann von der dünnen Zwischensubstanzlamelle und endlich von Entoderm überzogen wird und von der äusseren Leibeswand durch ein System von taschenförmigen, mit Entoderm ausgekleideten Hohlräumen getrennt ist. Ganz unabhängig von diesem eigentlichen »Mauerblatt« hat sich inzwischen, ähnlich wie zuerst an der Fussfläche, auch auf der Aussenfläche des jungen Thieres dicht über der Basis eine ringförmige Kalkausscheidung gebildet, die als äusserste völlig undurchbrochene Hülle von da nach oben wächst und erst später mit den peripherischen Fortsätzen des Mauerblattes und der Septen verschmilzt. Dies ist die sogenannte Epitheca, welche sonach eher mit der hornigen Cuticularhülle der Alcyonarien und Hydroidpolypen als mit dem Mauerblatte verglichen werden kann. — Durch ebensolche Fortsatzbildung am centralen Ende der Sternleisten, wie sie peripherisch das Mauerblatt geliefert, entsteht hier die Columella, welche in den mittleren Hohlraum des Polypen aufragt und sich aus zahlreichen einzelnen Spitzchen zusammensetzt, deren jedes wieder ganz deutlich seinen dreischichtigen Ueberzug — zu innerst Ekto-, dann Meso- und zu äusserst Entoderm — erkennen lässt.

Mit dem Nachweis dieses im Thierreich wohl einzig dastehenden Verkalkungsvorganges der Korallen ist unsere Kenntniss dieser merkwürdigen Lebewesen um einen bedeutenden Schritt weiter gefördert worden. Jetzt erst wird es möglich, sich ein widerspruchsloses Bild von ihrem ganzen Aufbau zu machen und wohl auch manche Besonderheiten am Kalkskelet lebender wie fossiler Formen zu verstehen. Die wichtigste Frage aber tritt nun erst recht in den Vordergrund: welche Umstände bedingten eine so einzigartige Entwicklung der Stützgebilde und welches waren phylogenetisch die ersten physiologisch wichtigen Stufen, von denen dieser Process seinen Ausgang nehmen konnte?

Litteratur und Kritik.

Odontologische Forschungen von Dr. ROBERT BAUME, Verfasser des Lehrbuchs der Zahnheilkunde und Redakteur der Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde in Berlin. 2 Theile, 498 S. in 8⁰. Mit 152 in den Text gedruckten Holzschnitten. Leipzig, Arthur Felix. 1882.

Von diesem Werke interessirt uns vor Allem der erste Theil (S. 1—308), welcher den Specialtitel: »Versuch einer Entwickelungsgeschichte des Gebisses« trägt, während der zweite Theil die Defekte der harten Zahnsubstanzen behandelt und somit mehr dem pathologischen Gebiete angehört. Der Verfasser hat eine reiche Anzahl vergleichender und entwickelungsgeschichtlicher Beobachtungen in allen Klassen der Wirbelthiere von den Fischen an bis zu den placentalen Säugethieren angestellt und ist, da er auch die fossilen Gebisse in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen hat, zu sehr bemerkenswerthen phylogenetischen Schlüssen gelangt, die vielfach von den herrschenden Meinungen abweichen, aber meistentheils wohl motivirt erscheinen. Das hauptsächlichste Resultat stimmt im Grossen und Ganzen mit der heute allgemein adoptirten Ansicht überein: die Zähne der Wirbelthiere sind ihrem Ursprunge nach Hautbildungen und ihre Zahl ist in der fortschreitenden Entwickelung einer beständigen, in den einzelnen Abtheilungen mehr oder minder schnellen und mehr oder minder vollständigen Reduktion unterlegen.

Aber im Einzelnen kommt der Verfasser zu sehr abweichenden Ergebnissen. Bisher war die vorherrschende Meinung über das Hautskelet der Fische, die auch noch von dem genauesten und jüngsten Untersucher dieser Verhältnisse O. HERTWIG festgehalten wurde, dass die Hautzähne der Selachier den primitivsten Zustand darstellen und dass erst durch Vereinigung mehrerer der sie tragenden Placoidschuppen die grösseren Platten der Ganoiden und Panzerfische entstanden seien. Durch genauere Untersuchung der Selachierhautzähne und namentlich ihres Sockels gelangt nun Dr. BAUME zu der Ueberzeugung, dass Panzerfische die älteren Formen gewesen sein müssen und dass die kleineren Schuppen und Zahnschuppen erst durch Auflösung des Panzers in kleinere Elemente, die mit der Ausbildung des innern Skeletes in Wechselwirkung stand, entstanden sein können. Panzerfische und nicht Selachier hätten den Grundstamm gebildet, und von ihnen habe sich der Panzer theilweise auf ältere Amphibien- und Reptilformen, ja vielleicht auf eine der ältesten Säugergruppen, als welche Verfasser die Vorfahren der Gürtelthiere ansieht, vererbt. Wohl mit Recht bestreitet Ver-

fasser den heute lebenden Rundmäulern, die vielfach als degenerirte Formen gelten, eine gegen diese Auffassung gerichtete Beweiskraft; sie würden sie unsres Erachtens auch nicht besitzen, wenn man sie als typische Vertreter derjenigen Vorgänger der Fische gelten lässt, welche weder ein Hautskelet noch wahre Zähne entwickelt hatten.

Von weitergehender Bedeutung könnten alsdann namentlich in phylogenetischer Beziehung die Schlüsse werden, welche der Verfasser über die Bedeutung der immerwachsenden Zähne äussert. Immerwachsende Zähne, die in Folge dessen nie ersetzt zu werden brauchen, finden sich allein oder in Verbindung mit Wurzelzähnen in dem Gebisse der verschiedensten Säugerklassen, sowohl bei den Aplacentalen als bei den Placentalen, was mit Rücksicht auf die Thatsache, dass bei einigen Thierfamilien ausschliesslich immerwachsende Zähne vorkommen, darauf hindeuten kann, dass sie die Urform der Säuger-Zähne überhaupt darstellen. Bei der ausführlichen Untersuchung, ob man eine solche Ableitung machen müsse oder auch umgekehrt immerwachsende Zähne durch Umwandlung aus Wurzelzähnen entstanden denken könne, kommt Verfasser zu dem Schlusse, dass letzteres durchaus unwahrscheinlich sei und dass der immerwachsende Zahn ohne Wurzel sich physiologisch am nächsten an die Zähne der niedern Wirbelthierformen anschliesse, welche sich während des gesammten Lebens des Individuums beliebig oft und ohne bestimmte Grenze neubilden, während die unbegrenzte Weiterbildung bei den Säugern bekanntlich nur in den immerwachsenden wurzellosen Zähnen einzelner Arten ein Analogon hat. Dass Wurzelzähne schon bei specialisirten Reptilien vorkommen, kann natürlich keinen Einwand bilden. Die Abtheilungen würden sich demnach wie folgt charakterisiren lassen:

1. Amphibien und Reptilien. Fortwährende Bildung neuer Zähne. Abstossung der funktionirenden Zähne durch die Ersatzzähne vor der Abnutzung. Es werden demnach viel mehr Zahnsubstanzen producirt als verbraucht. — Ueberproduktion.

2. Die Säuger mit immerwachsenden Zähnen. Nur eine embryonale Zahnanlage von unbeschränktem Wachsthum. Fortwährende Neubildung von Zahnsubstanzen am untern Ende des einmal angelegten Zahnes. Abnutzung und Ersatz stehen im Gleichgewicht. — Starke Produktion, aber keine Ueberproduktion.

3. Die Säuger mit Wurzelzähnen. Anlage der Zähne embryonal. Längenwachsthum beschränkt. Produktion von Zahnsubstanzen vermindert. Kein Ersatz für den Verlust durch Abnutzung. Abnutzung durch andere Vertheilung des Schmelzes und Zahnbeins auf das geringste Maass reducirt. — Grösste Sparsamkeit in der Produktion von Zahnsubstanzen.

Die Zähne der ältesten Säugethiere wären hiernach immerwachsend, viel zahlreicher als der heutige Durchschnitt, nicht specialisirt, einförmig, bis zur Basis mit Schmelz bedeckt gewesen, hätten ein nicht cementirtes Zahnbein besessen und nicht gewechselt. In den Edentaten, die bisher ganz räthselhaft unter den übrigen Säugern dastanden, glaubt Verfasser die in der Richtung des Gebisses theilweise am wenigsten veränderten Vertreter des ältesten Säugertypus zu erkennen. In der That finden wir bei Formen, die ihrer Allgemein-Organisation wegen zu den »Zahnlosen« gerechnet werden, Gebisse mit 30—100 einförmigen, immerwachsenden Zähnen, während andererseits die Bildung des Gehirns durchaus auf der Stufe der niedersten aller bekannten Säuger steht. Nur bei den Delphinen finden wir noch ein Gebiss von einem ähnlichen Reichthum nicht specialisirter

Zähne wie bei einzelnen »Zahnarmen« und wir haben auch sonst bekanntlich Ursache, die Wale als Abänderungen eines sehr alten Säugertypus aufzufassen. Die Zahnarmuth der meisten ihrer heute lebenden Verwandten, unter andern auch des Schnabelthiers, wird sich eben dadurch erklären lassen, dass Organe, die sich nicht weiterentwickeln und neuen Lebensverhältnissen anpassen, leichter degeneriren und bei Nichtgebrauch (Insektennahrung) ganz verfallen.

In andern Beziehungen haben sich die heute lebenden Edentaten offenbar erheblich über jene älteste Stufe der placentalosen Säuger erhoben, so dass in Betreff der Allgemeinorganisation die Monotremen und Beutelthiere unter ihnen stehen. Auch dem Beutelthiergebiss hat der Verfasser eine eingehende Untersuchung gewidmet, und er kommt hier zu Schlüssen, die in ganz ähnlicher Weise auch von Marsh u. A. gemacht worden sind, nämlich, dass man die alten Säugerformen mit specialisirtem Gebiss, von denen man nur die Unterkiefer kennt, nicht wegen der bekannten Inflektion schlechthin als Beutler bezeichnen sollte. Verfasser führt eine Reihe von Gründen an, aus denen er schliesst, dass die Specialisirung der Gebisse bei aplacentalen und placentalen Säugern erst nach der Ausbildung der Placenta eingetreten sei, dass also die pflanzenfressenden Thiere in beiden Abtheilungen unabhängig ein besonderes Gebiss entwickelt haben und dass demgemäss das Nagergebiss, in welchem sich immerwachsende Zähne erhalten haben, nicht abstamme von dem Gebisse der Beutelnager, sondern eine höhere Wiederholung oder Parallelbildung desselben sei. Zu ganz ähnlichen Schlüssen sind bekanntlich Cope, Marsh und Huxley in neuerer Zeit gekommen (vgl. Kosmos Bd. VIII, S. 306 und Bd. IX, S. 15 ff.).

Wie wir schon früher darauf hingewiesen haben, scheint es uns indessen bedenklich, die Beutler, wie es anscheinend auch der Verfasser des vorliegenden Buches zu thun geneigt ist, überhaupt von den Vorfahren der Placentalen ausschliessen und als Nebenlinie betrachten zu wollen (vgl. Baume I. S. 195). Die Vorfahren der Placentalien sind eben wahrscheinlich Beutler mit unspecialisirten Zähnen gewesen, denn der Körperbau selbst der höchsten Placenta-Thiere weist noch Beutler-Erbschaften auf und ein anderer Entwickelungsgang als durch die Beutler hindurch ist an sich nur schwer denkbar. — Auch über die Ausbildung der speciellen Zahnformen der höhern Säuger, ihre Faltung, ihren Wechsel u. s. w. bringt der Verfasser eine Fülle neuer Gedanken, denen wir indessen hier nicht folgen können. Wir wollen nur kurz erwähnen, dass der Verfasser von dem immerwachsenden einfachen Cylinderzahn der niedern Homodonten durch den tief gefurchten Zahn, wie er beim Gürtelthier vorkommt, zu dem Lamellenzahn gelangt, dessen Grundform das W-Muster ist, wie es sich in den immerwachsenden Backzähnen einer alten Seitenform (*Toxodon*) deutlich findet. Von Thieren, die dem *Toxodon* ähnliche Backzähne besassen, müssen wir das Gebiss der Diphyodonten herleiten, denn ein deutliches W-Muster finden wir noch heut bei Ungulaten, Chiropteren, Rodentien, Lemuren und Insektivoren wieder.

Zum Schlusse noch einige wenige Worte über die Auffassung des Zahnwechsels, der sogenannten zwei Dentitionen (Scheindiphyodontismus) der höhern Säuger, durch den Verfasser. Seiner Meinung nach kann man nur von einer einzigen Zahnanlage reden. Aber da mehr Zahnanlagen von den zahnreicheren Vorfahren vererbt werden, als sich in der Zeit erhalten haben, so bilden sich nach Ansicht des Verfassers zunächst, dem geringeren Raum in den Kiefern entsprechend, die hinfälligen schwächern Zähne (Milchzähne)

aus und verzögern durch ihre Vorentwickelung die Ausbildung der bleibenden. Diese zwei »Dentitionen« oder die Theilung der gesammten Anlagen in zwei Schübe stellen nach BAUME das passendste Arrangement dar, um die ererbten, mehr oder weniger entbehrlichen Zähne, welche nun einmal durch die Macht der Vererbung immer wieder entwickelt werden, zu verwerthen. Das Auftreten jener schwächern Produkte in einer Reihe genügt für das junge Thier, dessen Ernährung die Mutter überwacht. Dadurch würden die starkentwickelten, höher specialisirten Ersatzzähne in dem stets wachsenden Kiefer Raum und Zeit für ihre höhere Ausbildung gewinnen.

Schon aus den vorstehenden kurzen Andeutungen wird der Leser leicht den Reichthum und die Tragweite der neuen Hypothesen erkennen, welche in diesem Buche mit ausführlicher Darlegung der Gründe und Studien, die zu ihnen geführt haben, vorgetragen werden. Wir machen alle Zoologen von Fach auf diese »odontologischen Forschungen« eines ausserhalb ihrer Kreise stehenden Specialisten nachdrücklich aufmerksam; sie bilden eine höchst gedankenreiche Ergänzung der odontologischen Handbücher von OWEN und GIEBEL. K.

Das Weltall und seine Entwickelung. Darlegung der neuesten Ergebnisse der kosmologischen Forschung von E. F. THEODOR MOLDENHAUER. Köln 1882. Verlag von Ed. Heinrich Mayer.

Das vorliegende, von uns schon früher erwähnte Lieferungswerk ist bereits zu seiner dreizehnten Lieferung vorgeschritten, so dass ein eingehendes Urtheil über dasselbe abgegeben werden kann. Wenn man bedenkt, wie wenig Feststehendes bis jetzt über die Entwickelung des Weltalls ausgesagt werden kann, wie sehr abweichende Meinungen selbst über die ersten kosmischen Bildungsvorgänge und über die Constitution des Erdballs umlaufen, so wird man begreifen, dass ein aus zwei starken Bänden bestehendes Werk im Wesentlichen ein Chaos von Hypothesen sein muss. Der Eine schwört auf KANT und LAPLACE, der Andere zieht der Abschleuderungs- eine Ballungstheorie vor; der Eine glaubt an ein noch heute flüssiges Erdinnere, der Andere meint, die Erde sei nie feuerflüssig gewesen. Dem Verfasser ist im Allgemeinen ein gewisser Ideen-Reichthum nicht abzusprechen und nach der physikalisch-astronomischen Seite hin könnte man das Gebotene, wenn auch mit zahlreichen Fragezeichen hinnehmen, allein die chemischen Vorstellungen und die Ideen über Organismenbildung erinnern an die kühnsten Träume der naturphilosophischen Zeiten. Hier fehlt es dem Verfasser, wie uns scheinen will, durchaus an einem vorsichtigen Urtheil und Kritik. Wer da glauben kann, dass kieselsaurer Thon und kohlensaurer Kalk jemals »in den mittleren Regionen der Erdatmosphäre zu Hause gewesen und in sehr bedeutenden Quantitäten dort existirt haben« (S. 228), und die Phantastereien von O. HAHN über zelligen Ursprung der Urgesteine als »jeden ferneren Zweifel ausschliessend« (S. 219) hinnimmt, der wird sich sofort bei besonnenen Lesern um allen Creditbringen, ohne damit für seine Sache das geringste zu gewinnen. Wir können dem sonst ideenreichen Werke, da es nun einmal trotz der vorhandenen kosmologischen Werke desselben Verlages (von KLEIN und SONNENSCHMIDT) auch noch geschrieben werden musste, nur von Herzen kritische Leser wünschen, welche im Stande sind, die Spreu vom Weizen zu sondern. K.

Die moderne Meteorologie. Sechs Vorlesungen gehalten auf Veranlassung der Meteorologischen Gesellschaft zu London von Robert James Mann, John Knox Laughton, Richard Strachan, W. Clement Ley, George James Symons und Robert H. Scott. Deutsche Original-Ausgabe. 217 Seiten in 8⁰. Mit zwei farbigen Tafeln. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. 1882.

Unsere meteorologischen Anschauungen sind bekanntlich durch die Einführung der gleichzeitigen Beobachtungen und der synchronistischen Wetterkarten sowie durch die Benutzung des elektrischen Telegraphen sehr wesentlich gefördert und modifizirt worden. Um nun den Laien besser in das Wesen und die Ziele der neueren Meteorologie einzuweisen, sind vor einer gemischten Gesellschaft obige sechs Vorträge gehalten worden, die der Reihenfolge nach 1) über die physikalischen Eigenschaften der Atmosphäre, 2) über Lufttemperatur, ihre Vertheilung und Veränderung, 3) über das Barometer und seine Anwendung, 4) über Wolken und Wetterzeichen, 5) über Regen, Schnee, Hagel und atmosphärische Elektrizität und 6) über das Wesen, die Methoden und die allgemeinen Zwecke der Meteorologie handelten. Die meisten dieser Vorträge sind sehr interessant, aber gehen nur selten über das Altbekannte hinaus, und wie das so zu gehen pflegt, wenn sechs verschiedene Personen an einem so kleinen Buche resp. Vortrags-Cyklus arbeiten, es finden sich zahlreiche Wiederholungen und von der Hauptsache, die den »allgemeinen« Leser am meisten interessiren würde, den Wetterberichten der staatlich organisirten Stationen und ihrer Erklärung erfährt er so gut wie gar nichts. Das vorliegende Buch enthält z. B. nicht eine einzige Wetterkarte und ihre Erläuterung! Damit ist alles gesagt. Wir glauben demnach nicht, dass ein Bedürfniss vorlag, diese Vorträge in's Deutsche zu übersetzen. Ausserdem ist die Uebersetzung recht fehlerhaft. So muss es Seite 10 statt 1366,5 Kubikzoll offenbar 136,65 Kubikzoll heissen; S. 30 soll die Atmosphäre nicht völlig so leicht für Luftschwingungen (soll heissen Lichtschwingungen!) durchdringbar sein als für Wärmeschwingungen und die Bläue des wolkenfreien Himmels soll von »den schwachen blauen Schwingungen herrühren, die von der Erde aufwärts zurückgestrahlt werden« (S. 30). Das sind Fehler eines ungeübten Uebersetzers und Correktors, wie sie in einem solchen Werke nicht vorkommen sollten, und wahrscheinlich ist das Buch sehr reich an solchen, denn die erwähnten stiessen uns schon beim flüchtigen Durchblättern auf. Solchen Personen jedoch, die sich über »moderne Meteorologie« unterrichten wollen, möchten wir statt des hier besprochenen Werkes, welches uns ziemlich mangelhaft erscheinen will, lieber das in demselben Verlage schon vor einigen Jahren erschienene Werk von Prof. Hermann Kopp empfehlen, welches unter dem viel anspruchsloseren Titel »Einiges über Witterungsangaben« eine viel eingehendere Darstellung der »modernen Meteorologie« bietet als die vorliegende Sechsmännerleistung.

K.

Encyklopädie der Naturwissenschaften. Erste Abtheilung. Lief. 29 und 30. Breslau, Eduard Trewendt. 1882.

Die beiden Lieferungen 29 und 30 bringen den zweiten Band des Handbuchs der Botanik zum Abschluss und enthalten namentlich den zweiten Theil des »Systems der Pflanzenphysiologie« von Prof. Dr. W. Detmer (S. 448—555) und die physiologischen Leistungen der Pflanzengewebe von Dr. G.

Haberlandt (S. 587—693). Auf diese letztere Abhandlung möchten wir ganz besonders die Aufmerksamkeit der darwinistischen Leser richten, denn sie weist den gesammten anatomischen Aufbau der Pflanzen und die Anordnung der Gewebe als eine Folge von Anpassungserscheinungen nach und bringt eine ausserordentliche Menge darwinistischer Probleme in Anregung und Betrachtung. Die von Anfang bis zu Ende in darwinistischem Geiste gehaltene Arbeit dürfte daher auch das Interesse von Nichtbotanikern in einem höhern Maasse als rein botanische Arbeiten erregen — z. B. die Abhandlung über das mechanische System das Interesse der Techniker und Baubeflissenen — und verdiente unseres Erachtens, wie sie eine Zierde des Handbuchs der Botanik bildet, durch Separatabdruck auch noch weiteren Kreisen zugänglich gemacht zu werden. K.

Unsere Singvögel. Vierundzwanzig Tafeln mit Abbildungen gezeichnet von Richard Scholz. Mit beschreibendem Text von W. v. Reichenau, Conservator am zoologischen Museum in Mainz. 4⁰. Mainz, Josef Scholz. 1882.

Sehr viel mehr Menschen würden der Natur ihre Liebe zuwenden und in ihrer Beobachtung Erquickung finden, wenn ihnen von Jugend auf eine entsprechende Unterstützung zu Theil würde. So lernen die meisten Menschen sogar unsere liebenswürdigsten und überall gern gesehenen Gäste, die Singvögel, nicht einmal kennen, einfach weil ihnen die nöthige Unterweisung fehlt, welche die Schule meist nicht gewähren kann. Diesem Mangel soll das vorliegende, für die Jugend bestimmte billige Farbendruckwerk abhelfen, auf welches wir die Väter unter unseren Lesern aufmerksam machen möchten. Es sind darin c. 75 Vogel-Arten (von Vielen Männchen und Weibchen) naturgetreu abgebildet, während der Text kurz Leben und Treiben derselben schildert, ohne in die Ueberschwenglichkeiten der meisten Vogelschilderer zu fallen. Die Idee darf als eine sehr glückliche bezeichnet werden. K.

Ausgegeben 20. Oktober 1882.

Wieder etwas über den alten und den neuen Glauben.

Von

Berthold Thorsch in Prag.

Im vorigen Jahrhundert begann jener Kampf um die Natur auf allen Gebieten, in Staat und Gesellschaft, Wissenschaft und Kunst, welcher in dem unserigen siegreich fortgesetzt wird. Natur, Vernunft, Freiheit waren die Losungsworte der Kämpfer, die im Felde standen, drei Worte, welche in ihrem tiefsten Wesen alle gleichbedeutend sind; Natur, Vernunft, Freiheit, so rufen wir noch heute, der Kampfruf ist derselbe geblieben, aber Rüstung und Waffen und Kampfesweise, wie verschieden sind sie heute von jenen des 18. Jahrhunderts! Die grosse Revolution, welche den heiligen Krieg für Freiheit und natürliche Menschenrechte mit Hilfe barbarischer Mordwerkzeuge führte, beleuchtete hell genug die Taktik, welche im Streite um Vernunft und Freiheit damals an der Tagesordnung war, mit welcher damals der vernünftigen Weltanschauung, der Vernunftreligion, wie sie zu jener Zeit ausgerufen wurde, Geltung verschafft werden sollte. Leidenschaftlicher Angriff, rücksichtslose Polemik mit allen Mitteln war das Charakteristikon des damaligen Kampfes gegen die überkommenen Gewalten, welche die Geister und die Leiber knechteten; der Kampf um die Humanität war aus dem Stadium der Brutalität noch nicht herausgetreten.

Durch ernste Forscherarbeit die gegnerischen Ideen kampfunfähig zu machen, d. h. sie der überzeugenden Kraft zu berauben, welche sie auf Manche noch üben, ihnen das Terrain abzugewinnen, das sie beherrschen, das ist das Bestreben jener, welche in unserem Jahrhundert an Stelle der alten Weltanschauung eine neue auf Natur begründete aufzurichten streben.

Und das Wesen unseres Verhältnisses zur Natur bestimmt in der That unsere Weltanschauung, bestimmt das Wesen ihrer Verschiedenheit von der ihr verwandten des vorigen Jahrhunderts, ist vor Allem geeignet, den Unterschied in der psychologischen Physiognomie unseres und des vorigen Jahrhunderts in ein helles Licht zu stellen. — Aus Gemüthern, deren Gehalt durch den Einfluss einer unnatürlichen Etiquette verkümmert war, die in der Zurückdrängung jeder ursprünglichen wahren Empfindung ihr natürliches Leben sahen, brach im vorigen Jahrhundert plötzlich mächtig und gewaltsam eine schwärmerische Naturempfindung hervor, welche das ganze Wesen erfüllte und mit leidenschaftlicher Kraft ergriff. Das Zeitalter, welches einen Rousseau hervorbrachte, das Zeitalter Werther's vermochte es nicht, der Natur selbständig und unbefangen gegenüberzustehen, sich

dieselbe — zu welchen Zwecken immer — dienstbar zu machen. Die Natur unterwarf sich damals den Menschen und so war er weit entfernt, sie zu beherrschen; sie war ihm noch zu sehr innere Erfahrung, als dass sie ihm hätte äussere Erfahrung werden können. Erst in unserem Jahrhundert ist es überwunden, was den Menschen des vorigen der Natur gegenüber als leidenschaftliches Sehnen ergriff, erst in unserer Periode konnte an die Stelle des Naturgefühls endgültig das Naturwissen, die Naturerkenntniss treten; der Mensch bändigt heute die Naturkräfte und nimmt sie in seinen Dienst — zuerst bloss zu materiellen Zwecken, dann aber auch zu ideellen, indem er seine kosmische und seine sittliche Weltanschauung auf ihr aufbaut. — Das Gefühl aber reisst hin und bewegt den Verstand zu voreiligen Urtheilssprüchen, es wird leicht zur Leidenschaft und ist dann revolutionär, es ist unlogisch und sprunghaft und macht die gewagtesten über das Ziel hinausgehenden Schlüsse, die Arbeit des Verstandes hemmend; das Wissen schreitet vornehm und gemessen vorwärts, bricht sich machtvoll aber nicht gewaltsam Bahn, wie die Sonne die Finsterniss verscheucht, und bekämpft den entgegenstehenden Irrthum wie ein Staatsmann, nicht wie ein Krieger. Die redlich ernste Forschung übersieht keine Nuance und das Wissen hegt vor jeder Entwicklungsstufe jene Achtung, welche Alles verdient, was einmal das Recht hatte zu sein.

Nirgends ist eine solche auf Erkenntniss und nicht auf Gefühl ruhende, eine würdige und nicht frivole Polemik nothwendiger als dort, wo die Natur verfochten wird gegen den Glauben an Uebernatürliches und Uebersinnliches, womit die Menschen so hohe Vorstellungen verknüpfen und verknüpften, in der Meinung, es werde sie zum Ueberirdischen in eine Beziehung bringen; ein Strauss, ein Feuerbach mit ihrem sittlichen Ernst in der Polemik gegen die Religion als ein System des Uebernatürlichen, wie heben sie sich ab von der frivolen, kurzweg absprechenden Art jener französischen Encyklopädisten, welche im vorigen Jahrhundert ihren Unglauben betonten, ohne an einen Ersatz für den Glauben zu denken!

Und gerade das Uebernatürliche ist es, womit in unserem Jahrhundert wohl endgiltig und entscheidend gebrochen wird, in unserem Jahrhundert, welches den Glauben nicht angreift und bekämpft, sondern widerlegt, und dessen Tendenz überhaupt dahin geht, ein sicheres Besitzthum, welches in der Erkenntniss und Erforschung des Diesseits gewonnen wird, allen farbenprächtigen Phantasien über das Jenseits vorzuziehen. Der Mensch, welcher glaubte, das Uebernatürliche, das er sich construirte, um seine natürliche Beschränktheit zu vergessen, werde im Stande sein, ihn auch übernatürlich anzuregen und zu afficiren, verlor demselben gegenüber vielmehr nie das Gefühl, dass seine Fähigkeiten unzulänglich seien, es zu empfinden und zu denken. Deshalb empfand er neben jener abenteuerlichen Sehnsucht nach Ueberirdischem auch seit jeher einen Drang nach Befreiung von den Fesseln, mit denen es ihn umfing, einen Drang nach Natur; erst schwach, wird derselbe immer mächtiger und mächtiger, und Selbsterkenntniss und Wahrheitsliebe überwiegen schliesslich die Phantastik, welche über sich selbst hinaus will. In diesem Sinne ist es wahr, was Du Bois-Reymond in einer seiner Reden gesagt hat: Die Geschichte der Naturwissenschaft ist die Geschichte der Menschheit. Indem der Mensch auf die natürlichen Anlagen seines Geistes und Herzens zurückgeht, verzichtet er damit auf jene Philosophie, welche mit dem menschlichen Geiste den unergründlichen letzten Grund der Dinge zu erforschen strebt, und auf die Religion mit ihren überirdischen

Tröstungen des Herzens, welche niemals versagen und den sich in Gott vergessenden Menschen gegen alle irdischen Schicksale unempfindlich machen sollen. Nicht als das, was sie früheren Geschlechtern waren, erscheinen uns heute die Religion und die Philosophie; uns ist die Geschichte der Philosophie nur eine Naturgeschichte des menschlichen Geistes, die der Religion eine Naturgeschichte des menschlichen Herzens, seines Hoffens und Fürchtens, seiner Bedürfnisse, seiner Irrthümer und seiner Mängel.

Der »Gott« und das »Ding an sich«, die Ideale der Religion und der transcendentalen Philosophie sind doch eigentlich auch nur Ausdrücke für die rein menschlichen Bestrebungen des Guten und des Wahren; in dem Momente aber, wo mit den menschlichen Fähigkeiten nichts Uebermenschliches mehr angestrebt wird, haben die Ideale jenseitiger Natur ihre Rolle ausgespielt.

Gibt es nun Pessimisten, welche an den mit dem Schwinden der übernatürlichen Ideale verbundenen Umsturz alles Idealen glauben, so erkennen anderseits auch Solche, welche an der alten Weltanschauung nicht mehr festzuhalten vermögen, meist nicht ganz klar und deutlich, wie das Ideal unabhängig ist von seinen Formen und auch nach dem »neuen Glauben« den hervorragendsten Platz einnehmen muss in menschlichem Thun und Streben. Wie das Licht ferner Gestirne Jahre braucht, um auf die Erde zu gelangen, so braucht ein grosser Gedanke oft überaus lange Zeit, bevor er von der Höhe, auf welcher er entstand, hinabgelangt auf das Niveau der Massen. So geht es auch mit dem Gedanken von der Natur; er war das Glaubensbekenntniss der Weisesten aller Zeiten und heute ist er noch nicht ganz aus primitiven Formen herausgetreten, hat er sich noch nicht völlig emporgerungen aus den Missbildungen, welchen er unterworfen war. Die Erkenntniss ist noch nicht Gemeingut geworden, dass der Mensch, ein Naturwesen, »ein Stück Natur«, der Natur angehöre ganz und gar mit seinem Wollen und mit seinem Erkennen, mit seinen Interessen und mit seinen Idealen.

Auch mit seinen Idealen. Mit den Idealen des Wahren, des Guten, des Schönen. Das Ideal ist nur die hehrste Form des Natürlichen, eine Thatsache der Natur so gut wie irgend eine physische, es erscheint als der Gipfel alles menschlichen Seins und Wesens, nach der naturwissenschaftlichen Lehre wie nach irgend einer übernatürlichen. Diese Erkenntniss ist nothwendig, damit der Mensch seine Selbsterkenntniss vollende. Innerlich sind sich des Ideals wohl auch jene Gelehrten der Naturwissenschaft bewusst, die von ihm nichts wissen und nicht reden, praktisch üben sie sicherlich und zweifellos auch ideale Gesinnung, theoretisch stehen sie dem Ideale feindlich gegenüber, weil sie in ihrer Erforschung der Natur niemals darauf gestossen sind. Die neue, natürliche Weltanschauung muss eine Entwicklung durchmachen, welche die der Natur selbst ist; wie die Natur aufgestiegen ist vom Unorganischen zum Organischen, vom Unbelebten zum Belebten, vom Physischen zum Psychischen, so muss der »neue Glaube« aufhören, materialistisch zu sein, denn als Materialismus erschöpft er nicht die ganze Natur mit allen ihren Bildungen. Seines niedern Ursprungs aus roher Materie soll der Mensch sicherlich nie vergessen, aber er soll sich ebenso stets dessen erinnern, dass er sich eine Cultur erarbeitet hat und dieselbe immer steigern muss, um sich seines Menschenthums würdig zu machen. Dann erst wird die neue Weltanschauung die alte völlig verdrängt haben, wenn sie die Materie, welche allerdings der Ursprung alles Lebens ist, nicht mehr zu ihrem α und ω machen wird; sie muss die Materie überwinden, so wie der Geist

sie überwunden hat, indem er über sie hinausgegangen ist. An dem Tage, an welchem eine Ethik auf dem Plane erscheint, als natürliche rein menschliche Lehre vom Ideal überhaupt, nicht nur vom sittlichen, und die übernatürlichen Ideale verdrängt, an diesem Tage ist es unwiderleglich bewiesen, dass alle Ausartungen des Naturbestrebens, welche darnach angethan waren, die gute Sache zu schädigen, nur Stufen zur Wahrheit bedeutet haben; mit Büchner's »Kraft und Stoff« ist das letzte Wort wahrhaftig noch nicht gesprochen, ist der letzte Stein noch nicht eingesetzt in den Bau der neuen Weltanschauung, des neuen Glaubens. War es begreiflich, dass innerhalb des letztern zum Ideal solange nicht vorgeschritten werden konnte, als die Natur selbst noch Ideal war, so muss dies doch jetzt geschehen, wo sich den Thatsachen der Natur Niemand mehr verschliesst.

So ist es denn Zweck dieser Zeilen, in wenig ausführlichen, aber womöglich festen und deutlichen Umrissen die naturwissenschaftliche Weltanschauung in ihrem idealen Wesen zu entwerfen, darzuthun, wie der alte Glaube sich theils selbst ersetzt in dem Charakter und Gemüthe dessen, dem er abhanden gekommen, theils keinen Ersatz braucht. Analog dem Gesetze der physischen Welt, dass kein Atom Materie verloren gehen könne, verschwindet auch kein Atom Seele, nichts Psychisches je aus der Welt; die Macht der Religion über die Herzen bestand ja nur in der Kraft des Herzens, sich zu ihr zu erheben, und dieser Kraft, sich zu Hohem, Grossem zu erheben, sollte der verlustig sein, welcher an Satzungen nicht mehr zu glauben vermag? —

Wir möchten vor Allem, bevor wir an die positive Arbeit gehen, jener Selbsttäuschung begegnen, welche trotz der Anerkennung des völligen Verlustes der Möglichkeit, an der alten Religion festzuhalten, doch noch eine Art der Religion, eine neue, eine andere, kurz eine Fiction der Religion zurückbehalten will.

Das Wesen der Religion besteht darin, den Menschen, welcher ohne seinen Glauben sich daran genügen lassen müsste, was er an Kraft des Gemüths und Charakters in sich hat, überirdischer Gemüthsschätze theilhaftig zu machen, und zwar durch ein Wunder, vermittelst eines Mysteriums. Ihrem innersten Wesen nach ist die Religion etwas Wunderbares, in ihren Voraussetzungen und in ihren Wirkungen; deshalb lässt sie sich nicht mehr zurückgewinnen, denn wir sind durchdrungen von der Unverrückbarkeit des Naturgesetzes und sind wahrheitsliebend geworden, auch frommen Unwahrheiten sind wir nicht mehr zugänglich. Unmöglich ist es heutzutage, an Stelle der Religion, deren wesentlichster Inhalt ein persönlicher Gott ist, eine andere treten zu lassen, in welcher an Stelle eines Gottes das Weltganze, das Universum treten soll, also einen neuen Pantheismus. Strauss wollte dies und eine grosse Zahl von Naturforschern sprach es ihm nach, um wenn auch nicht das Wesen der Religion, so doch das Wort »Religion« zu retten. In seinem letzten Werke schreibt Strauss: »Wir fordern für unser Universum dieselbe Pietät wie der Fromme alten Stils für seinen Gott. Unser Gefühl für das All reagirt, wenn es verletzt wird, geradezu religiös«. Und an einer andern Stelle: »Geblieben ist uns in jedem Falle der Grundbestandtheil aller Religion, das Gefühl der unbedingten Abhängigkeit. Ob wir Gott oder Universum sagen, schlechthin abhängig fühlen wir uns von dem einen wie von dem andern. Auch dem letztern gegenüber fühlen wir uns als Theil des Theils, unsere Kraft als ein Nichts im Verhältniss zur Allmacht der Natur, unser Denken nur im Stande, langsam und mühsam den geringsten Theil dessen

zu fassen, was die Welt uns als Gegenstand des Erkennens bietet.« So soll aus der alten Religion ein naturwissenschaftlicher Pantheismus — eine contradictio in adjecto — werden und nach dem unwesentlichen Personenwechsel — an Stelle Gottes tritt das Universum — nehmen die Dinge weiter ihren alten Lauf. Aber ist es den Gelehrten des Mittelalters nicht gelungen, mit den Hilfsmitteln ihrer Wissenschaft einen Menschen zu stande zu bringen, so wird es den Gelehrten der Neuzeit noch weniger möglich sein, einen Gott in ihrer Retorte zu erzeugen. Der ehemalige Pantheismus war eine Religion; das Weltganze afficirte den Pantheisten damals wie eine göttliche Persönlichkeit, es afficirte ihn gemüthlich, religiös. In dem Momente, wo dasselbe in der Weise, wie dies heute der Fall ist, ein Gegenstand des Erkennens geworden ist, vermag es dem Gemüthe nicht mehr Gegenstand zu sein. Der Verstand dürfte der Phantasie die Illusion nicht zerstören, dass sie im Universum etwas Persönliches vor sich hat, und dazu müsste er vor Allem dasselbe leibhaftig vor unser Auge hinstellen, was bisher noch nicht gelingen kann, wie ja Strauss selbst sagt, dass wir nur den geringsten Theil des Ganzen zu erfassen vermögen. So beruht diese Universumsreligion wieder nur auf einer Verdinglichung des Abstracten, denn das Universum als Ganzes ist ja nur gedacht. Wie aber soll das Weltganze seinen erforschten Qualitäten nach religiös afficiren? Wohl weil es ungeheuer, weil es überaus mächtig ist? Dieser Vorstellung, dass das Physisch-Mächtige ein Gefühl der bewundernden Ohnmacht erweckt, wohnt aber sicherlich etwas Kindisch-Rohes inne. Soll das religiöse Erhebung sein, wenn das Physisch-Grosse dem Menschen imponirt und sich ihn unterwirft? Ist es nicht vielmehr die Aufgabe des Menschen, welcher sich zum freien Manne bilden will, eine solche Furcht des Physischen in sich zu überwinden, weil sie nothwendig die Fähigkeit zu idealer Erhebung mindern muss?

Aber auch die Gesetzmässigkeit des Universums kann in keiner Weise das Gemüth ergreifen. Es ist die Freude am Gewissen, Untrüglichen, Ordnungsgemässen, welche man dem naturgesetzlichen Lauf der Dinge gegenüber empfindet, und in dieser liegt doch gewiss nichts Religiöses, nichts Gemüthliches. Die Ordnung ist kein hohes Ideal. Es ist dies ferner die Freude am Erkennen; und dass die Religion eine Sache des Glaubens und deshalb des Gemüthes, aber nicht des Verstandes sei, darüber sind ja Alle einig.

In seinem Buche »Der Optimismus als Weltanschauung« erklärt aber Duboc noch etwas ganz Anderes für das religiös-affective Moment im Universum, nämlich: das Geheimniss. Das Geheimniss, welches trotz den Bemühungen des Verstandes, das Weltganze zu erforschen, immer als Rest unauflösbar zurückbleibt, ist es nach ihm, »was uns von der Heerstrasse des Allbekannten herabdrängt, entnüchtert, ergreift und sammelt. Darin vor Allem sei das, was man des Menschen Erhebung zu nennen pflegt, gelegen«. Das aber bedeutet nur das alte »credo ut intelligam« wieder in seine Rechte einsetzen, dort, wo wir noch nichts erkannt haben, etwas ganz besonders Hehres annehmen und die Lücken des Wissens durch den Glauben ausfüllen. Jener leere Trieb der Menschen, dort zu gestalten, wo ein Stoff zum Gestalten gar nicht vorliegt, treibt mit dem Verstande hier wieder sein Spiel. Nicht allein darauf geht aber die Tendenz des Verstandes, das Erkennbare zu erforschen, sondern auch darauf, die Grenzen zu fixiren, bis zu welchen die Forschung gelangt ist, und diese Grenzen womöglich zu erweitern und hinauszuschieben, aber nicht über sie hinauszugehen. Der mo-

derne Mensch empfindet vor einem Geheimniss nicht den Trieb, darüber zu phantasiren, sondern er gebietet vor einem solchen dem Verstande erst recht nicht Schweigen und bemüht sich, es zu ergründen — er glaubt nicht an ein Jenseits der Natur und nicht an ein Jenseits des Verstandes. Aus diesen Gründen kann man jener Vergötterung des Universums, welche von Seiten vieler neueren Gelehrten versucht wird, nur den Charakter von Verlegenheitsphrasen beilegen, welche bestimmt sind, eine Verlegenheitspause in der denkenden Weltbetrachtung auszufüllen.

Hat die Religion ihr Wesen darin, eine intellectuelle Selbstverleugnung vom Menschen zu verlangen, so ist sie für uns verloren, denn wir sind einer solchen nicht mehr fähig und vermögen unser Verstandesleben nicht mehr auf ein niedrigeres Niveau hinabzudrücken. Weder dies ist uns möglich, noch auch, um eines Wesens willen, an das wir nicht mehr glauben, unsere moralische Freiheit innerhalb der Grenzen, welche die äussere und die innere Natur uns steckt, aufzugeben und unser Handeln gewissermaassen einem Gotte zu Füssen zu legen. Eine solche Selbstverleugnung will Strauss aufrechterhalten, wenn er den Menschen vor einem unendlich mächtigen Universum sich beugen lässt, Duboc, wenn er den Menschen in einem »hehren Geheimniss« sich will vergessen lassen. Das Universum zu einem göttlichen Gegenstande zu machen, hiesse nur ein Leben als Vorbild des menschlichen Lebens hinstellen, welches sich auf einem viel niedrigeren Niveau abspielt als das menschliche. Verfährt doch das Weltganze, sobald wir einen erhabenen göttlichen Lenker nicht mehr annehmen, der es nach göttlichen Gesetzen regiert, unbewusst, instinctiv nach Naturgesetzen, während wir fähig sind, diese Naturgesetze zu bewussten moralischen Principien emporzuheben. So wäre denn das Universum einerseits ein Gott, der seinem Seelenleben nach unter uns steht und dessen Kräfte wir anderseits an vielen Punkten zu zähmen und zu bändigen vermögen, ein Gott also ohne Erhabenheit und ohne Allmacht. So ist es uns denn unmöglich, etwas Göttliches ausser dem Menschen anzuerkennen, und wenn wir an etwas Hehres, Göttliches, Ideales im Leben glauben, so müssen wir es in der Menschennatur selbst suchen — und dort werden wir es auch finden; finden, wie die Menschennatur durch Selbstvervollkommnung so herrlich werden kann, wie gross sie zu empfinden fähig ist, wie tief sie ergriffen werden kann auf menschlich-natürliche Weise, ohne die Stimulation des Uebernatürlichen. Wir sind nun fern von jener Zeit, welche aus dem Spruche »Irren ist menschlich« die horrible Consequenz zog, dass es unmenschlich sei, nicht zu irren; so machen wir denn, unseres Werthes und der Wahrheit bewusst, Wahrheit und Selbsterkenntniss zu unserem Leitstern — die Natur in uns; die Natur ausser uns muss uns alles geben können, was wir zum Leben brauchen. —

Alle seelische Entwicklung — beim Einzelnen wie bei der Menschheit — besteht in dem Fortschreiten vom Fühlen zum Denken, vom Ahnen zum Erkennen, vom Instinct zum Verstande. Die Religion aber beruht auf einem Instinct, und als Beweis hiefür kann schon das dienen, dass sie den Menschen gar oft unter ihr Joch sklavisch beugt — wie es die Eigenschaft des Instinctes ist; religiöser Fanatismus, religiöser Fatalismus sind nur besonders bezeichnende Formen jenes religiösen Instinctes. Ein Merkmal des Instinctes ist es auch, dass er unmittelbar, ohne den Verstand zu Hilfe zu nehmen, gestaltet und sich Formen gibt, meistens der phantastischsten Art. Jeder Instinct ist ein Complex der mannigfachsten Elemente, nicht selten selbst von gegen-

sätzlicher Natur. Das Wesen des genialen Instinctes ist es, dass er diese Mosaiksteine zu einem ganzen und einheitlichen Bilde fähig ist zusammenzufügen, jeder andere Instinct behält etwas Widerspruchsvolles und eben deshalb Unheimliches. So die starke, die mächtige Liebe; in ihr liegt das Element der bedingungslosen Hingebung, des Sichselbstvergessens einerseits und anderseits ein wahnsinniger Egoismus, welcher jede Verletzung, die er erfährt, mit dem Tode zu bestrafen fähig ist. Auch der religiöse Instinct weist eine seltsame Mischung der mannigfachsten Elemente auf und ist seinem ganzen Inhalte nach nicht zu erschöpfen, seinem ganzen Wesen nach nicht zu durchforschen. Die Furcht vor den Naturmächten, welche den Menschen unterjochten, zwang ihn zur Anbetung derselben, der Wunsch, das Sehnen nach einer hohen Seligkeit führten seine Phantasie dazu, eine Welt zu erfinden, in welcher ein solches Glück zu Hause ist, und eine Verbindung derselben mit der unserigen herzustellen; die Wohlthaten der Natur flössten ihm vor manchen der mächtigen Naturwesen und Naturkräfte eine dankbare Andacht ein und auf einer höheren Stufe liess ihn eine ideale, von dem Wunsche, glücklich zu sein, nicht unwesentlich verschiedene Sehnsucht nach einer Region, wo man fern von weltlichen Leiden und Freuden, nur seinen höhern Bedürfnissen zu leben vermag, dem Diesseits ein Jenseits gegenüberstellen, wo Gottes heilige Wohnung ist. Und alle diese Triebe hätten für sich die Phantasiegestalten nicht erzeugen können, welche die Bevölkerung des Himmels ausmachen, sässe nicht im Menschen jene Phantastik, welche, bevor sie dazu gelangt, Poesie zu werden, es nur versteht, alle Qualitäten, welchen sie begegnet, in ihr Extrem zu führen, zu idealisiren und zu carrikiren, Götter und Teufel zu erdenken und zu erträumen.

Zwei Hauptelemente aber sind in dem religiösen Instincte vorhanden, welche nicht nur ein bleibender Bestandtheil sind aller Religion, sondern ewige Culturfactoren der Menschheit, der ethische und der ästhetische. Jede Religion unterwirft und erhebt zugleich; wenn die Moral, welche sich aus ihr ergibt, sich aus ihr entwickelt, den Menschen zu einem bestimmten Handeln zwingt, so ergreift ihn das ideale Moment in der Religion und entrückt ihn allem Erdenstreit und -neid. Die Erde, das ist der eine Bestandtheil der Religion, die Erde, zu welcher der Mensch sich hingezogen fühlt, weil sie ihm verwandt ist und seine physischen Bedürfnisse befriedigt — wenn sie ihn dafür auch beschränkt; — der Himmel mit seiner hehren Schönheit, das ist der andere Bestandtheil derselben, der Himmel, aus welchem dem Menschen das kommt, was ihm das Leben erst lebenswerth macht, das Licht. »Der Gott«, das ist das persönliche, das anthropomorphistische Element in ihr und repräsentirt das Bedürfniss, »das Göttliche« in ihr bedeutet die Erhebung des Menschen über's Bedürfniss. So ist das persönliche Element auch ein relatives, welches sich nach der Beschaffenheit der Persönlichkeit desjenigen richtet, welcher sich den Gott erdichtet hat; so ist auch die Moral unter jeder Zone eine verschiedene, ebenso wie die Persönlichkeit des Gottes, welcher die Gebote der Moral erlässt, eine andere ist bei Juden, Christen und Mohamedanern; »das Göttliche« aber, welches in nichts als einer idealen Erhebung und Andacht des Gemüths besteht, bleibt sich überall gleich wie das Menschenherz — bei Juden, Christen und Pantheisten.

Das Aesthetische in der Religion, das ist jenes Sehnen, in idealischen Regionen den Staub des Irdischen von sich abzubaden, jenes interesselose Streben nach dem Ideal, welches in Wahr-

heit den Menschen vom Thier unterscheidet und sich schon auf einer verhältnissmässig niedern Stufe des Menschenthums kundgibt. Es ist ein Sichversenken in's Unfassbare und Sicherheben am Grossen, es ist reine Andacht; das Wesen dieses ästhetischen Moments besteht darin, dass es ganz und gar ein Gefühl ist, eine Sehnsucht, welche in sich selbst ihre Befriedigung findet durch die Form, die sie sich gibt. Das andere Moment in der Religion, das ethische, ist das physische Bedürfniss, mit sich und der Welt zufrieden zu sein, und ein solches befriedigt sich nicht durch sich selbst, sondern nur durch positives Wirken, durch Handlungen, durch Thaten. So wird der »Gott« in der Religion nur zufriedengestellt dadurch, dass man ihm zu Gefallen handelt, seine Gebote befolgt, seinen Willen erfüllt, »das Göttliche« verlangt nur Andacht, blosse Gemüthserhebung zu dem Gegenstande der Religion.

Wenn oben gesagt wurde, der culturelle Fortschritt bedinge ein Aufsteigen von unklarem, unwillkürlichem Empfinden zur bewussten Arbeit des Verstandes, so muss nun auch, damit die Menschheit fortschreite, an Stelle des religiösen Instinctlebens ein Leben treten, das sich im Ethischen und Aesthetischen seiner vollbewusst ist, wenn durch den Verlust der Religion von dem idealen Besitzthum der Menschheit nichts verloren gehen soll. Jenes edle Bestreben des Menschen, sich zu einer Region des Vollkommenen mit Geist und Gemüth emporzuschwingen, lebt fort in ihm — und jenes Bedürfniss, welchem nie ganz genügt werden kann, sein Seelenheil, d. i. seine Gewissensbefriedigung zu finden, wird den Menschen nie verlassen. Nur wird das ethische und das ästhetische Ideal keineswegs mehr in religiösen Formen angestrebt werden. —

Wenn man es unternimmt, eine Ethik auf natürlichen Grundlagen aufzurichten, so ist es vor Allem nothwendig, über den Materialismus hinauszugehen, welcher thut, als fiele der Ursprung der Menschheit und ihr Ziel zusammen; wie Strauss glaubt, die wahre und höchste Moral bestehe darin, dass man zum Nutzen der Gattung, der ganzen Menschheit handle. —

Soll die Ethik aus der Natur erklärt werden, so muss man sich vor Allem bemühen, sie aus ihren natürlichen Anfängen herzuleiten und, soweit dies möglich ist, ihre Entwicklung zu verfolgen. So finden wir denn die primitive Erscheinungsform des Guten — dies ist ja der Gegenstand der Moral — in jenen guten Trieben, Mitleid, Liebe, Wohlwollen, welche nicht nur allen Menschen gemein sind, sondern sich auch beim Thiere schon finden. Hier zuerst ist ein Hinausgehen über den rohen Egoismus bemerkbar, der nur das »Ich« bejaht, und hier ist auch der Punkt, auf welchem die Brücke sich schlagen lässt von der Sinnlichkeit — dem ursprünglichen Wesen alles Lebenden — zu der reinen Moral, welche die Sinnlichkeit zwar keineswegs negirt, aber mit ihr nicht rechnet. Haftet doch jenen guten Trieben selbst noch Sinnlichkeit in höherem oder niederem Grade an, während sie zugleich einen Fortschritt in moralischem Sinne bedeuten, denn sie führen Thier und Mensch dazu, seine Kräfte auch zum Nutzen eines andern Wesens zu verwenden; so bedeuten sie, möchte man sagen, einen erweiterten Blick des Herzens, einen Fortschritt also im Wahren und Guten zugleich. Ist nun die höchste Art der guten Triebe jene, welche am wenigsten Beimischung von Sinnlichkeit zeigt, so gibt es nun ferner Menschen, welche im wahrsten und edelsten Sinne des Wortes menschen-freundlich und gut sind, die aber dort, wo es gilt, für hohe Ziele einzutreten, deren Erreichung mit einem unmittelbaren, materiellen Nutzen für die Menschen nicht verbunden ist, sich gleichgültig

abwenden, und wieder solche, welche bei all ihrer Güte in einem Momente, der Kraft und Widerstandsfähigkeit des Charakters fordert, sich als charakterlos erweisen. So zeigt uns die Erfahrung den Weg an, welchen die Moral sich entwickelnd geht: aus dem guten Trieb muss der Trieb zum Guten werden, der Wunsch, Zwecken zu dienen, welche reicher, inhaltsvoller sind als beschränkte Einzelinteressen und höher als die materiellen, also idealen Zwecken; und mit dieser Veredlung des Triebes und Erweiterung seines Inhalts geht auch eine Kräftigung desselben Hand in Hand: — die Bildung, welche aus der Gutherzigkeit die Begeisterung für's Ideal entstehen lässt, stählt zugleich den Willen, den Charakter. Der moralisch tüchtige, der starke Charakter entspriesst auf diese Weise den guten Trieben, wie dem Samenkorn der mächtige Stamm, welcher himmelan strebt und seine Aeste nach allen Seiten breitet. Und der gute Trieb bestimmt sich selbst den Inhalt, die moralische Gesinnung muss erst ihre Weisungen vom Verstande erhalten. Denn die Erfahrung, das Wissen, die Bildung belehrt darüber, was hohe Interessen sind und was niedere. Die Kenntniss von Entwicklungsgängen zeigt Zweck und Ziel jeder Entwicklung, thut dar, wie alles Leben aufsteigt vom Streben nach Nutzen zum Streben nach Cultur, nach sittlicher und geistiger. Die Bildung lehrt die Charakterentwicklung beim Einzelnen, bei der Nation und bei der Menschheit kennen, weist die stetige Ausbreitung des Besitzthums an idealen Gütern nach, und so macht sie im Bilde des natürlichen Fortschritts klar, was edler gethan, was grösser gedacht ist und was minder edel und minder gross; so wird durch empirisches Wissen die Moral gefestigt und nur jene naturwissenschaftliche Weltanschauung, welche alles Sein als durchaus materiell auffasst, kann über den ethischen Gehalt im Naturwissen täuschen. Die ganze Natur unter dem Menschen kennt nur sinnliches und nicht pflichtgemässes Handeln, deshalb kann es keine Ethik des Materialismus geben. Wer den Menschen nach der Natur unter ihm modeln will, der will ihm nicht seinen ethischen Gehalt zum Bewusstsein bringen, er will ihn vielmehr herabdrücken von der Culturstufe, die er erstiegen hat.

Damit das Naturwissen dem Menschen eine ethisch-begeisternde Lehre bringe, dazu ist nothwendig, dass die Natur gefasst wird als Rahmen alles Wesens und alles Lebens, nicht nur desjenigen, welches unbewusst unwandelbaren Gesetzen folgt und in dumpfen Instincten hindämmert, sondern auch des höchsten von Ideen getragenen Menschenthums. Die Moral ist ein Product der Natur, denn sie ist ein Product der Menschennatur, und die Ethik muss wieder Naturlehre werden, wie sie es in einem niedern Sinne bei den Griechen war, und muss aufhören, Morallehre zu sein. Aber bisher wurde aus den Resultaten der Naturwissenschaft nur jene früher unbekannte Lehre gezogen, den unverrückbaren Gesetzen der Natur, welchen sich Alles fügen muss, sich willig zu unterwerfen; dass es aber dem Menschen möglich ist, oft und oft das Naturgesetz zum ethischen zu veredeln und das letztere an die Stelle des erstern zu setzen, das ist zur Kenntniss Aller noch nicht gedrungen — und dass er es kann, zeigt doch, dass er es soll, dass er ein grosses Gesetz der Natur auf diese Weise erfüllt.

Hier ist es, wo unsere Ethik über die der Griechen hinausgeht und dieselbe mit Benutzung der ethischen Errungenschaften des Christenthums fortschreitend entwickelt. Die Griechen waren über die Natur noch nicht hinausgekommen und waren in ihrer Beschränktheit befangen, ohne es selbst zu empfinden. Das Element des Unendlichkeitsstrebens, welches wir, soweit es die

Formen der Unwahrheit und Unmöglichkeit angenommen hatte, überwunden haben, ohne dass es uns deshalb verloren gegangen ist, charakterisirt die christliche Ethik; die Griechen waren stets im Begriffe des Maasses stecken geblieben. Wir aber »nehmen«, um ein SCHILLER'sches Wort zu gebrauchen, »die Natur in uns auf und vermählen sie mit unserem eigenen Prärogativ, um aus beiden das Göttliche zu erzeugen«. In der langen Periode des Christenthums hat die Natur des Menschen Läuterungen durchgemacht, welche ihn nun befähigen, sich auf sich selbst zu stellen und mit anderem Rechte als die Griechen; so ist unsere Ethik, welche sich scheinbar der Ethik der Griechen wieder nähert, dieser mehr beschreibenden als kritisirenden Ethik, doch viel mehr christlich als griechisch. In der Geschichte der ethischen Entwicklung der Völker kann man das Volk der Griechen dem Kinde vergleichen, welches man gewähren lässt, ohne es zu moralisiren; die darauffolgende Periode bis in unser Zeitalter ist die des Knaben und Jünglings, den man in der Sitte unterweist, wir erst sind zur freien Männlichkeit gelangt, die sich selbst bestimmt und nach ihrer Natur handelt, indem sie dieselbe durch Selbsterziehung möglichst veredelt. Die Ethik der Griechen, welche den Pflichtbegriff nicht kannte, war in Wahrheit materialistisch; wohl gab es bei den Griechen sicherlich auch ein pflichtgemässes, rein moralisches, auf keinerlei Nutzen bedachtes Handeln, aber die fortschreitende Entwicklung des Menschen besteht ja in einer fortschreitenden Selbsterkenntniss, und dass es ein interesseloses Handeln gibt, nicht um irgend welchen egoistischen Zweckes, sondern in Wahrheit um des Heiles der Seele willen — wie dies die Religion ausdrückt — das hat erst das Christenthum gefunden, erst in diesem Religionssystem ist der Pflichtbegriff zu hoher Bedeutung gelangt. Die Pflicht aber, das wahrhaft moralische Handeln ist nichts als thatkräftige Liebe zum Ideal und das Christenthum ist ja gerade jene Religion, welche vor allen anderen der Begeisterung für's Ideal entsprungen ist; waren doch die ersten Christen eine Gemeinde, welche sich von der weltlichen Umgebung abschloss, um sich ganz in's Göttliche zu versenken. Diejenigen aber, welche heute zu jener eudämonistischen Moral der Griechen zurückkehren wollen, indem sie dieselbe noch durch die Ergebnisse der Naturwissenschaft zu stützen suchen, verleugnen ihr eigenes moralisches Handeln und wollen nicht zugeben, dass sie oft und oft aus blossem Pflichtbewusstsein gut handeln, nicht zum Nutzen Eines, Vieler, Aller.

Wer wie STRAUSS dem moralischen Handeln die Rücksicht auf den Nutzen der Gattung zu Grunde legt, der sucht noch immer wie der Gläubige, der Fromme, das Sittengesetz des Menschen ausser ihm, indem er als den Gott, welcher dem Einzelnen sein Handeln dictirt, die ganze Menschheit hinstellt. Nein, Handlungen der höchsten Moral hat stets nur die Begeisterung für Hohes und Grosses, die Erkenntniss und Anerkennung der Ideale der Menschheit hervorgebracht. So fügt sich die moderne Ethik in die moderne, naturwissenschaftliche, kosmische Weltanschauung ein; der kategorische Imperativ, welcher sich aus der Naturerkenntniss ergibt, ist das Gesetz des Fortschritts, welches sich in der Natur allüberall bethätigt; dieses Gesetz des stetigen Fortschritts fordert das Ideal und stellt es auf eine ganz natürliche Weise her, aber nicht ein Ideal in nebelhafter Ferne, sondern eines, welches dem Menschen verwandt, mit ihm aus gleichem Stoffe ist.

Immer näher treten dem Menschen seine Ideale. Das Ideal ist ursprünglich Idol und als solches Gegenstand der Furcht; ehrfürchtige Scheu tritt dann an die Stelle der Furcht — der Gott der Juden forderte jene — und wird auf einer noch höhern Stufe durch die Be-

geisterung ersetzt, welche der Gegenstand der Religion da erweckt. Aus der Begeisterung aber wird schliesslich eine Liebe, wie man sie für Nahes und Verwandtes empfindet. Hat das Christenthum einen Gottmenschen als Ideal hingestellt, also die Nothwendigkeit einer Vermittlung zwischen dem Menschen und dem Uebermenschlichen schon eingesehen, so erscheint nach der modernen Ethik die auf's Höchste geläuterte und veredelte Menschennatur als Ideal und in einem weitern Sinne ist mir Ideal ein jeder Mensch, welcher an Tüchtigkeit mich übertrifft.

Ist aber jenes Gesetz des Fortschritts das vornehmlichste Gesetz der Natur, welches ethischen Gehalt aufweist, so ist es doch nicht das einzige. Die monistische Lehre von der Einheit des Sinnlichen und Seelischen, von Stoff und Kraft bewahrt vor den Extremen, welche die dualistische Moral, die zwei von einander verschiedene Welten in der Welt annimmt, theils nicht verhindert, theils sogar begünstigt. Wo die Forderungen der Seele und die Bedürfnisse des Leibes als grundverschieden und einander entgegengesetzt betrachtet werden, dort wird auch im Leben das Extrem, nur dem Körper oder nur der Seele zu leben, befördert und bei strenger Consequenz wird man entweder ein Ascet oder ein Lüstling werden. Wer aber nur *eine* Welt kennt, welche beides beherbergt, Leib und Seele, *ein* Wesen mit zwei Seiten, der wird in dieser Welt jenen Standpunkt zu gewinnen suchen, von dem aus er Alles übersehen kann und wo er von allen Gegensätzen gleich weit entfernt ist. Auch hier ist also ein Fortschritt gegen die religiöse Moral zu verzeichnen, welche zu übermenschlicher moralischer Bethätigung auffordert und — nach Art des Extrems — auch das Widerspiel jener Bethätigung hervorzurufen geeignet ist.

Wie in dieser Beziehung, so sind noch in andern die modernen Errungenschaften der Naturwissenschaft darnach angethan, die alte Ethik zu corrigiren und zu läutern. Die Religionen beugen den Menschen nicht nur vor Gott, sondern in vielen Punkten und durch viele Mittel auch vor seinen Nebenmenschen; seit jeher ist mit der Religion das Kastenwesen eng verbunden, seit jeher hat die Religion der Ungleichheit der Menschen die göttliche Sanction ertheilt. Erst auf einem Umwege werden die Menschen einander wieder näher gebracht, indem die Religion erklärt, vor der göttlichen Macht und Hoheit seien Alle gleich, Hoch und Niedrig, Reich und Arm. Auch hier schlägt die Natur den geraden Weg ein — sie zeigt die Gleichheit aller Menschen vor dem Naturgesetz, welche der Gleichheit der Bürger in einem Rechtsstaate analog ist, und sie zeigt die *natürliche* Ungleichheit der Menschen. Aber wenn die Religion die Würde des Menschen auf der einen Seite dadurch beugt, dass sie von vorneherein eine Bevorzugung des Einen vor dem Andern durch das höchste Wesen statuirt, und ebenso dadurch, dass sie von Allen die gleiche rückhaltlose Demuth fordert, so ist es ein Vorzug der naturwissenschaftlichen Weltanschauung im Negativen, dass dieselbe erkennen lässt, wie die Ungleichheit im Ganzen Gesetz, im Einzelnen Zufall ist; und auf keinen Fall lässt sie an einen absoluten, über die Ungleichheit in der Qualität, sozusagen in der Nuance hinausgehenden Unterschied zwischen den Menschen glauben. Jene Demuth aber, welche alle Menschen einander gleich machen soll, indem sie Alle gleichermaassen beugt, ist im Grunde nur — auf die Spitze getrieben — die Bescheidenheit, welche alle Ideale im Menschen hervorrufen; das haben ja alle Ideale gemein, den Menschen nach aussen bescheiden zu machen und innerlich zu erheben.

Noch eine Scheidewand aber richtet

die Religion zwischen den Menschen auf, welche von der Natur, von der natürlichen Weltanschauung niedergerissen wird, es ist dies die Scheidewand der Confession. Es gibt Gemeinschaften ohne Zahl auf der Welt, von denen jede einzelne einen andern Gott anbetet; die Natur aber gehört der ganzen Menschheit an und Allen in gleicher Weise und in gleichem Maasse.

Die Ungleichheit ist im Ganzen Gesetz, sagten wir, und unsere Weltanschauung kennt als Heilmittel jener Ungleichheit auch nur Entsagung, wie die Religion. Aber eine Entsagung von anderer Art als die religiöse. Sie beruht auf der Erkenntniss des naturgesetzlichen Weltlaufes und ist keine stumpfe, gedrückte, kein gedankenloses Sichergeben, wie der Fatalist es übt, sondern eine freie und männliche. Die Heilswahrheit unseres Glaubens lautet: Alles ist natürlich; ertraget es, weil es natürlich ist. Jene Befriedigung, welche der Verstand empfindet, wenn er den Causalzusammenhang der Dinge zu durchblicken, in der Flucht der Erscheinungen das Gesetz festzuhalten vermag, jene Befriedigung empfängt in einem gewissen Maasse auch das Herz aus der Erkenntniss, wie das Eine vom Andern bedingt, wie das Schlechte und das Gute, das Grosse und das Kleine gleichen Ursprungs ist — und hört auf zu zürnen: »Alles begreifen, heisst Alles verzeihen.« Alles wird dem Menschen verwandt, wenn er es durchdringt und durchforscht — in einer gewissen Tiefe des Herzens, in einer gewissen Tiefe des Geistes schwindet selbst der Unterschied zwischen gut und böse.

Die Resignation der Religion aber ist Selbstzweck, nicht Mittel zu würdevoller Erhebung! was jetzt erkannt, ist dort noch instinctiv. Und nicht Resignation allein fordert die Religion, sie fordert Selbstverleugnung; diese ist das Charakteristikon aller Religion. Wir entsagen nur dort, wo es ein Gebot der Vernunft oder Moral ist, der Religion aber soll der Mensch mit Leib und Seele auf Gnade und Ungnade sich ergeben — sie verlangt es so.

Gottes Hand ruht schwer auf dem Frommen, in seine Willkür ist er gegeben; das Dulden ist seine Grösse, er muss die Prüfung ohne Murren ertragen: die Moral beruht hier noch immer auf Charakter- und Willensschwäche, auf Gedrücktheit; das ist nicht die Moral des Mannes, welcher gut handelt, aus seinem Charakter und natürlichen Wesen heraus, sondern dessen, der die Kraft nicht besitzt, Böses zu verüben. Während unsere Ethik auf das stricte Gesetz des Guten rechnet, das dem guten Charakter innewohnt, rechnet die Religion auf das geschriebene Gebot.

Hieher gehört auch jenes Zuviel an Moral, welches zu fordern aller Religion eigen und wozu mystisch geartete Naturen immer hinneigen. Mehr zu thun, als die Moral verlangt, dünkt ihnen eine Gewähr dafür, dass sie immer in den Grenzen derselben bleiben werden, und Mysticismus auf dem Gebiete gemüthlicher Weltauffassung ein Zaun um den Idealismus. Doch wer wird nicht einsehen, dass, sowie Pietismus nicht mehr Frömmigkeit ist — denn fromm ist nur, wer es ist, und nicht, wer mit Absicht seinen Sinn darauf richtet, fromm zu sein — dass, sagen wir, ebenso Uebermoral hart an Unmoral streift und Mysticismus eine carrikirende Uebertreibung des Idealismus ist? Ein gewisses Ganz-Gemüthsein, eine religiöse Sentimentalität, welche namentlich dem Christenthum eigen ist, ist wie jede Sentimentalität nur eine Verschwendung von Gemüth, eine Verweichlichung, wie jeder Luxus. Wie viel moralische Kraft wird von dem Gläubigen verbraucht auf Ueberflüssiges, auf das Halten von Geboten, die nichts Menschlich-Natürliches haben — eine moralische Kraft, deren Vergeudung sich bitter rächt; waren doch die frömmsten

Zeiten zugleich die barbarischsten, denn je sinnlicher die Menschen das Sinnliche fassten, desto übersinnlicher fassten sie äusserlich das Uebersinnliche und desto energischer hielten sie an den Formen des Uebersinnlichen fest. Die Lehre der natürlichen Moral ist der Selbstverleugnungslehre der Religion geradezu entgegengesetzt.

Der moralische Fortschritt besteht gerade darin, dass die Selbständigkeit der Menschen immer zunimmt, dass der Mensch sich immer fester auf seine eigenen Füsse stellt. Der Mensch wird immer mehr Mann, möchte man sagen, sein Charakter wird immer kraftvoller, selbstbewusster, gelingt es ihm doch mit jedem Tage besser, sich die äussern Verhältnisse zu unterwerfen; er entwächst der Zuchtruthe eines Gottes, und »wie er sich selbst erkennt, lebt er im Einklang mit dem Weltgesetz«. Dem Naturgesetz unterwirft er sich, nie und nimmer aber einer andern Nothwendigkeit als der natürlichen: die Aera der Selbsterkenntniss in der Wissenschaft, des theils erfüllten, theils aufrichtig angestrebten *γνῶθι σεαυτόν* muss auch die der männlichen Selbständigkeit des Handelns im Leben sein. Wie an Stelle des man kann fast sagen hypochondrischen »Nachdenkens über sich selbst« der langen philosophischen Jahrhunderte die Anthropologie, die wissenschaftliche Forschung über den Menschen tritt, so tritt an Stelle des von aussen durch übernatürliche Momente beeinflussten Charakters die moralische Selbsterkenntniss und Selbständigkeit. Selbständigkeit bleibt das erste und letzte Wort der natürlichen Ethik. Im Forschen, im Handeln, im Streben. Wo die Religion vielfach einengt und bedingungslose Entsagung fordert, da lässt die natürliche Ethik das Streben zu, und Streben ist ja schon halbes Glück. Die Folge wetteifernden Strebens aber ist ein Anspannen der Kräfte, eine moralische Tüchtigkeit, welche auf muthigem Selbstbewusstsein und auf Selbstvervollkommnung beruht — denn wer nicht mehr auf Schritt und Tritt behütet wird, der muss sich selbst behüten, wer nicht mehr erzogen wird, der wird sich selbst erziehen, seinen Charakter kräftigen und bilden, um weiterzukommen, — wenn der Gedanke des Fortschritts für ihn begeisternde Kraft hat.

Und nicht nur moralische, sondern auch intellectuelle Selbstverleugnung fordert die Religion; sie will auch das Um und Auf des geistigen Lebens des Menschen sein, denn sie schliesst die freie Forschung und damit die Wahrheit aus — die Wahrheit des Verstandes, an deren Stelle sie ihre eigene, die Wahrheit des Gemüthes setzen will. Wer nun dem Lehrer entwächst, der wird Autodidakt, lernt auf eigene Faust weiter und macht sich seine Kenntnisse zu nutze. Sowie die natürliche moderne Ethik die geistigen Errungenschaften des Jahrhunderts zu ihrer Grundlage hat, so erkennt sie im Wissen, im Erfahrungswissen auch ein starkes ethisches Element an. Ist es doch klar, dass eine Sittenlehre, welche auf Thatsachen der Natur, auf der Welt, wie sie ist, beruht, der Kenntniss des Zusammenhangs der Erscheinungen, aus welchem sich, wie gezeigt wurde, alle Moral entwickelt hat und noch immerfort erzeugt, sittigende Kraft beilegen muss. »Tugend ist Wissen«, sagten die Griechen geradezu; dass aber die Kenntniss der äussern Natur den Menschen nicht moralisch machen kann, wenn seine innere Natur nicht der Moral zustrebt, das wissen wir heute, ohne deshalb zu verkennen, wie viel Wahrheit im sokratischen Spruche liegt. Nur hat derselbe heute jene tiefere Bedeutung, welche eine 2000jährige Culturarbeit einem Worte, einem Satze zu geben im Stande ist. Die moderne Ethik stellt sich einerseits dem Satze entgegen, dass der Charakter im Menschen unumschränkt ist und das Recht hat, zu sagen: der

Mensch bin ich, wie man in Reaction gegen das nur auf Vernunft beruhende KANT'sche Moralprincip angenommen hat, anderseits muss sie die reine Vernunftmoral leugnen. Die Natur, erkennen wir heute, ist dem Menschen Urbild und Vorbild zugleich, das Material, mit dem er arbeitet, und das Werkzeug, mit dem er es bearbeitet. Indem die moderne Ethik die Zehngebote entziffert, welche der Natur eingegraben sind, vollendet sie jene Entwicklung, welche in der Geschichte der Religionen die Tendenz hat, die Moral immer unbedingter, das Moralgesetz immer wirksamer und strenger zu machen. Der Fortschritt des Christenthums gegen die früheren Religionen bestand in dem Grundgedanken desselben, welcher ein Gedanke des Herzens war, der Liebe, der Nächstenliebe. Indem das Christenthum mit seiner Moral im menschlichen Herzen Anker warf, machte es dieselbe ursprünglicher, spontaner, kategorischer. Aber am kategorischsten, ganz wahr und ganz ursprünglich ist der Imperativ unserer Ethik. Unser Moralprincip ist ein Gesetz der äussern und der innern Natur; gibt es etwas Gewisseres, Unumstösslicheres als die Erkenntniss, etwas ebenso Unwiderlegbares wie das Wissen? Und gibt es etwas, das unverrückbarer ist als ein Naturgesetz?

So sind wir auf jene Stufe der Moral gelangt, wo der Mensch moralisch ist in sich und durch sich und wo das Gute mit dem Wahren zusammenfällt. Die Wissenschaft ist eine Stütze unserer Moral; ihr Wesen aber ist Natur und Mangel alles äusserlichen Beiwerks. Wir feiern in der Ethik heute eine Rückkehr zur Naivetät des Herzens von dem kalten Vernünfteln, welchem die Moral und ihre Lehre verfallen war. An Stelle der Moralgebote der Religion tritt das moralische Gefühl, welches dem Herzen entquillt, und ROUSSEAU behält Recht mit seinem Rufe: »O Tugend, erhabene Wissenschaft einfältiger Seelen, so viel Mühe und Aufwand ist nöthig, dich kennen zu lernen? Sind deine Lehren nicht in alle Herzen eingegraben?«

Versuchten wir im Vorhergehenden darzuthun, wie das ethische Element der Religion im Culturleben seinen Ersatz findet, so bleibt noch zu entwickeln, wie das ästhetische Element in ihr voll und ganz sich dem Menschen durch die Kunst ersetzt und wie in dieser Beziehung die Kunst im Verhältniss zur Religion sich als eine höhere Form darstellt. Die Kunst ist die legitime Erbin der Religion — und da die Poesie die populärste Kunst ist und es sich darum handelt, die reine ideale Erhebung in der Religion, welche ja auch das Leben bieten kann, zu einer Institution zu machen, wie die Religion es war, so werden wir vornehmlich von der Poesie und ihrem Einfluss auf den Menschen reden. Die Herzenskünderin Poesie ist der Religion, welche ja auch das Herz für sich in Anspruch nimmt, in ihrem Wesen und in ihren Wirkungen verwandt, nur ist sie ein gestaltungskräftigeres, ideenreicheres und wahreres Gebilde der Phantasie, während die Religion gestaltungsarm und unwahr ist. Die Wahrheit der Poesie ist eine, welche sich nie abnutzt und nie verschwindet — so reicht die Wirkung der Poesie auch in die Jahrtausende hinein. Muss der Mensch nicht endlich erkennen, dass das Höchste, was er kann, Menschliches dichten heisst, soll er ewig seinen Beruf suchen, die einzige Form, in der ihm Bleibendes zu schaffen vergönnt ist, nicht als das erkennen, was sie ist, als seine schönste Wahrheit, während die Religion nur sein schönster Traum ist? Zeigt ihm doch die Unvergänglichkeit der Kunstwerke ganz unzweideutig das Material an, aus welchem allein er sich ein ewiges Denkmal setzen kann. Können die Religionen von vor 3000 Jahren noch irgend welche praktische Wirkung auf sein Gemüth üben? Aber

Homer's Ilias? Findet sie nicht heute noch begeisterte Leser? Alles, was nicht rein Verstandeswerk ist, entquillt der Phantasie, so die Religion, die transcendentale Metaphysik und die Kunst; wo ist nun der Strom der Phantasie am klarsten, am tiefsten, am leuchtendsten?

Die Poesie, welche an Stelle der religiösen Phantastik tritt, wird die Religion ersetzen, wo es gilt, den Menschen zu erheben, zu erbauen, seine Seele mit Unendlichem zu erfüllen und irdischer Noth zu entrücken. Sind doch ihre Lehren tröstlich, beglückend wie die der Religion. Wie die Religion lehrt: Ihr seid Alle gleich vor Gott und Alle in gleicher Weise seiner Barmherzigkeit gewiss, so lehrt die Poesie, diese ewige und sich ewig gleichbleibende Religion: Ihr seid Alle Brüder — wenn ihr leidet, so duldet ihr zusammen, wenn ihr euch freuet, so theilt ihr die Freude mit der Welt — den Menschen, dem Leben, dem Weltlauf wohnt die Freude inne wie der Schmerz, das eine wie das andere ist eine Grundstimmung der Welt; so wird der Schmerz gelindert und die Freude hört auf egoistisch zu sein und wird weitherziger. Das Allgemein-Giltige, welches die Poesie ausdrückt, das Typische ihrer Gestalten, die Liebe, mit welcher sie ihren Gegenstand behandelt, sind die Ursachen der Lebensfreude, welche sie im Menschen erweckt und wach erhält; so spricht sie die Lehre der süssen Gemeinsamkeit aus, welche sie predigt. Jene beseligende Ruhe aber, welche die Poesie und jede Kunst einflösst, jene wunschlose Betrachtung, zu welcher sie anregt und in der Schopenhauer die ganze Bedeutung der Kunst erblickt, kommt daher, dass man mitdichtet und mitgestaltet, indem man das Kunstwerk in sich aufnimmt, dass man mit dem Dichter, indem man sein Werk geniesst, jene Weltbetrachtung theilt, welche die höchste und wahrste, die erschöpfendste und tiefste ist, da sie möglich macht, zu bilden und zu gestalten, was man gesehen. Und auch die hiedurch bewirkte Gemüthsbefriedigung kommt jener nahe, welche die Wirkung der Religion ist. Findet der Fromme selige Wonnen darin, dem Schöpfer sich nahe zu fühlen, seine Gnade zu empfinden, in Gott zu leben, so empfinden wir in der ästhetischen Befriedigung etwas Aehnliches; dem Menschen auf seiner höchsten Stufe, in seinem höchsten Können und Sein — nach Schiller ist der Dichter der einzig wahre Mensch — fühlen wir uns nahe, wir fühlen uns eins mit ihm, wenn wir sein Werk geniessen.

War der Verstand seit jeher bestimmt, vom Menschen beherrscht und zu seinen Zwecken verwendet zu werden, so war es die Phantasie, welche den Menschen sich stets unterwarf und ihn beherrschte.

Dies wird und soll nie anders werden. In jenen Formen der Phantasie, welche in der Religion und in der transcendentalen Philosophie zur Erscheinung kamen, hat die Menschheit ihre Ahnung ausgesprochen von einer höheren, der Phantasie innewohnenden Kraft, welche dem Verstande fremd und mit ihm nicht zu fassen ist. Aber die Phantastik muss erst überwunden werden, damit die Erkenntniss möglich sei, wie die Kunst, die edelste Bildung der Phantasie, und nur die Kunst allein die höchste Blüte menschlichen Wirkens ist.

Die Einbildungskraft empfindet an und für sich den Drang, über ihr Gebiet hinauszuschweifen. Sie, die nichts Unbelebtes und Unpersönliches ertragen kann, belebt und personificirt Alles. Aber nur wenn sie während des Gestaltens in dem wahrheitverlangenden Verstande ein Gegengewicht findet, vermag sie ihr Bestes zu geben, ist das Leben, welches sie hervorbringt, Wahrheit — ist dies nicht der Fall, dann bietet sie uns Leben ohne Wahrheit, und ein solches vermag auf die Dauer nicht zu befriedigen. Ist es eine entscheidende

Epoche in der Geschichte des Verstandes, die wir heute erleben, wo die Wahrheit hervorgezogen wird unter den sie fälschenden bunten Lastern der Phantasie, so ist es auch eine neue Periode für letztere, die nun anbricht, wenn die Menschheit erkennt, dass die Phantasie nur ihren eigenen Zwecken dienen und nicht mehr für den Irrthum darf verwendet werden, wenn sie in Wirklichkeit höhere Wahrheiten verkünden soll, als jene des Verstandes sind. Und eine natürliche Entwicklung vollzieht sich damit in der Menschheit, wie sie jeder Einzelne an sich erlebt, denn auch bei dem Einzelnen hören Phantasie und Verstand nur allmählig auf, einander in's Handwerk zu pfuschen. Das Kind spricht auch mit unbelebten Dingen, fürchtet sich zuweilen vor ihnen wie vor belebten Wesen; der Jüngling kann noch immer die Wahrheit nicht ertragen und möchte die Fesseln der Wirklichkeit sprengen — erst der Mann tritt mit klarem nüchternem Auge an die Dinge heran. Erst im Manne und erst in der gegenwärtigen Periode der Menschheitsgeschichte vollzieht die Phantasie ihre Mission, wenn sie nicht mehr Aufgaben erfüllen will, die in ihre Competenz nicht fallen. Jenes Stadium, wo die Phantasie noch immer vom Unendlichen und Unbegrenzten handelt, macht einer Periode Platz, wo nur das schön und kunstvoll Begrenzte ihr Gegenstand ist und ihr Ziel. Das Ideal der Religion macht ganz und gar dem Ideale der Kunst Platz — das Unendliche dem Unendlich-Schönen.

Probleme, tief und inhaltsreich, ist unsere Zeit berufen zu lösen; sie fühlt es und bitter und freudig zugleich sind die Wehen, die sie darob ergreifen. Sie fühlt es, dass hierin ihre Arbeit ruht und auch das Glück, welches sie voraus hat vor anderen Perioden, denn sie erntet da, wo Andere säeten. Eines von diesen Problemen ist das der Religion.

Aber wenn sich des Menschen Geist und Gemüth losgerungen haben von Irrthum und Fehl, denen sie lange genug waren unterworfen gewesen, so ist der Mensch nun dadurch erst recht ein Object der Wissenschaft geworden. Bahn gebrochen ist für neue, ungeheure Aufgaben, der Schutt weggeräumt, damit das Bergmannsbeil der Wissenschaft dort angesetzt werden könne, wo die geheimnissvoll-kostbarsten Schätze zu heben sind. Der Geschichte der physischen Entwicklung der Menschheit muss die Geschichte ihrer geistigen und Charakterentwicklung an die Seite treten und die Anthropologie im weitesten Sinne des Wortes, die schon FEUERBACH als Programm der zukünftigen Forschung hinstellte, ist das Problem, welches nun an die Reihe kommt. Der Mensch, der sein Ideal innerhalb der Natur finden will, muss die Natur studiren, muss dem Ideale entgegenschreiten auf dem Pfade, den die Natur ihm weist, dorthin, wo es fern, aber nicht unerreichbar, in die Höhe ragt.

Wie die Naturwissenschaft den natürlichen Zusammenhang in den physischen Lebensäusserungen aufzeigt, so muss die Philosophie der Zukunft den natürlichen Zusammenhang der intellectuellen und moralischen Lebensäusserungen zu ergründen streben, um auf der neuen Grundlage, welche der Naturwissenschaft zu verdanken ist, eine neue geistige Welt aufzubauen, welche die Elemente der alten, aber in anderer Zusammensetzung aufweist.

Das Unendliche und Unfassbare aber hat die Menschheit überwunden, mit Gott hat sie — wie nach der Bibelerzählung der Patriarch Jakob — eine ganze Nacht hindurch gerungen und hat ihn besiegt. Der Kampf ist beendet, der Tag kommt herauf.

War Condillac ein Materialist?

Von

B. Carneri.

Bevor wir zur Beantwortung der vorliegenden Frage übergehen, wollen wir uns einige Worte über den Materialismus im Allgemeinen gestatten. Wir haben schon oft gegen die Materialisten Front gemacht, insofern wir unserer innigsten Ueberzeugung nach nicht zu ihnen zählen, ohne aber je im geringsten betreffs der Berührungspunkte in Zweifel gewesen zu sein, die unsere Weltanschauung mit der materialistischen verbinden. Aus diesem letzteren Grunde, und nicht weniger wegen der Weise, in welcher heut zu tage der Materialismus angegriffen wird, drängt es uns nicht zum ersten Mal, uns auf seine Seite zu stellen. Was uns von ihm trennt, bietet keinen Grund, nicht zusammen zu stehen, sobald es die Vertheidigung des gemeinsamen Bodens gilt. Dieser Boden ist die Stofflichkeit der gesammten Erscheinungswelt.

Nachdem Darwin mit der Teleologie, wie früher Kant mit der Transcendenz, aufgeräumt hat, ist der alten Metaphysik die letzte Spanne Grund unter den Füssen weggenommen. Was heute noch berechtigt wäre, aber wenig Lust zu haben scheint, den Namen Metaphysik sich beizulegen, ist die Erkenntnisslehre: das System von Begriffen und Ideen, das die Erkenntniss begründet. Da aber bei dem neuesten Stande des Wissens alle Erkenntniss auf ein Naturerkennen hinausläuft, so würde diese neue Metaphysik, falls sie eine Wissenschaft für sich bilden wollte, das bedeuten, was sie ursprünglich bedeutet hat, wo das »meta« nach und nicht über ausdrückte und mit dieser Bezeichnung nicht etwas Ueberphysisches, sondern einfach das benannt wurde, was nach der Physik an die Reihe kam. Aristoteles scheint in dieser Beziehung — gleichviel ob mit oder ohne Absicht — gründlich missverstanden worden zu sein. Was wir unter der alten Metaphysik verstehen, ragt bis in die neuere Zeit hinein und ist das, was der Königsberger vorgefunden und mit dem Riesenschwert seiner Kritik aus der Welt geschafft hat, nachdem er durch Hume's Bedenken aus dem »dogmatischen Schlummer« aufgerüttelt worden war. Nur Eine Wurzel der Dogmatik hat er nicht ganz entfernt: solange man der Teleologie nur eine Spur von Berechtigung zuerkennt, ist eine wissenschaftliche Theologie möglich. Heute bieten sich für den, der Darwin ernst nimmt, als Bausteine einer künftigen Metaphysik nur jene Begriffe, Ideen und Gesetze dar, welche das Naturerkennen beherrschen.

Allein suchen wir nach einer naturgemässen Eintheilung der rein philosophischen Wissenschaften, so macht auch da die Physis den Anfang, insofern die Psychologie deren erste ist und es in Zukunft nur eine physiologische Psychologie geben kann. Auf sie folgt die Logik, als die Lehre von den Denkgesetzen, und da sie, das von der Psychologie ihr zugeführte Material verarbeitend, hauptsächlich mit dem Wesen der Begriffe sich zu beschäftigen hat, so ist es eine unabweisbare Forderung, dass sie als erkenntnisstheoretische Logik die Hauptgrundsätze der von nun ab noch möglichen Metaphysik und zwar als integrirendes Moment in sich fasse. Wird aber auch schon die Psychologie nicht umhin können, mit einem Einblick in dieses Gebiet zu schliessen, so kann es um so viel weniger die Ethik vermeiden, auf die Grundprincipien des Erkennens näher einzugehen, als sie, im antiken und weiteren Sinne verstanden, die Zusammenfassung der Resultate aller philosophischen Wissenschaften und damit nothwendig naturphilosophische Ethik ist. Da jedoch das eigentliche Thema dieser letzteren die Sittlichkeit ist, so gibt es auch eine Philosophie im engeren Sinn, die ebenfalls alle Bereiche des Wissens, aber insbesondere die Metaphysik umspannt und in ihrer Eigenschaft einer obersten Hüterin des Denkens nur mehr als kritische Philosophie eine erfolgreiche Zukunft haben kann. Den Schluss bildet die Geschichte der Philosophie, welche jedoch, soll sie anders ihren Zweck erfüllen, nicht so sehr eine historische Darstellung alles Gedachten als vielmehr eine genetische Klarstellung des Bleibenden unter allem Gedachten zu sein hat, weshalb jeder ächte Philosoph ganz besonders auf deren Studium sich verlegen wird.

Fassen wir die also verstandene Philosophie näher in's Auge, so erscheint sie uns nicht mehr als der Naturwissenschaft entgegengesetzt, sondern als eine Geistesarbeit, deren Grundsätze allein den Naturforscher auf dem richtigen Weg erhalten. Dies kann aber nur der Fall sein bei einer Philosophie, wie sie uns da vorschwebt, für welche nämlich allem Erscheinen Stofflichkeit zu Grunde liegt. Ausser dieser Grundlage, welche wir auch Erfahrung nennen können, gibt es für jene, die mit der Transcendenz allem Spiritualismus entsagt haben, nur mehr Eine, nämlich die des Solipsismus. Dieser leugnet die Materie, indem er ihr alles Sein abspricht und, da für ihn auch Berkeley's Geisterwelt nicht besteht, allein für das selbstbewusste Subject es in Anspruch nimmt. Er verwechselt nämlich das Sein mit dem Dasein. Absolutes Sein kommt allerdings den wahrgenommenen Objecten nicht zu; aber auch das wahrnehmende Subject hat nur Dasein: nur für sich ist es da, wie nur für es die Objecte und als solche die übrigen Subjecte da sind. Das Subject ist schliesslich eine Einzelerscheinung wie alle Dinge und eben darum wie alle diese ohne absolutes Sein. Dass es nicht, wie das seiner selbst nicht bewusste Ding, nur für ein anderes, sondern auch für sich selbst da ist, macht es nicht zu etwas Unstofflichem. Denn wenn man sagt, es seien die Dinge der Aussenwelt nur Complexe von Empfindungen, so ist dies ganz richtig; aber erst müsste aller Empfindung, sowohl in dem objectiven als in dem subjectiven Theile des sie constituirenden Processes, die Stofflichkeit abgesprochen werden, ehe man dahin käme, die gesammte Stofflichkeit aus der Welt zu schaffen. Allerdings ist selbst die Bewegung ein subjectiver Begriff; allein ohne irgend ein objectives Correlat käme dieser Begriff doch nicht zu Stande. Nur indem der Solipsismus ausschliesslich dem Bewusstsein ein wahrhaftiges Sein vindicirt, entrinnt er oder meint er wenigstens der Gefahr zu entrinnen, seine

ganze Welt in Nichts zerfliessen zu sehen. Dass er damit eine neue Geisterwelt herbeischafft, bemerkt er nicht, weil seine Auffassung des Seins ihm gestattet, jenes Namens zu entrathen. Hier ist aber auch der Punkt, auf welchem er sterblich ist. Für die Sache ist der Name gleichgiltig: gibt es keine Materie, durch die sein Bewusstsein, d. h. sein selbstbewusstes Ich bedingt ist, so ist seine Welt eine rein geistige; diese würde aber den Spiritualismus ergeben, den er ebenfalls perhorrescirt: also gibt es gar nichts, und seine Rettung vor dem Nihilismus ist eine Täuschung. Glücklicher Weise geht dabei nur er verloren.

Ebenfalls auf einer falschen Auffassung des Seins beruht der naive oder eigentliche Materialismus. Für ihn hat die Erscheinungswelt wirkliches Sein. Die Dinge sind so, wie wir sie wahrnehmen, und nicht blosse Empfindungscomplexe, zu deren zu Stande kommen unsere besondere Sinnesorganisation unerlässlich ist. In dieser seiner Auffassung der Materie ganz consequent, will der Materialismus alle stofflichen Phänomene aus dem Wesen der Materie erklären, und die Selbsttäuschungen, welchen er dabei erliegt, sind fast eben so arg als die des Solipsismus. Alles will er mit Händen greifen und merkt es nicht, dass er der Materie als solcher Eigenschaften und Vermögen beilegt, die nicht nur nicht mit Händen zu greifen, sondern überhaupt unbegreiflich sind. Ohne es zu ahnen, lässt er rings um sich Wunder geschehen; denn ein Wunder ist es, wenn Vorgänge, die nach menschlichem Wissen durch bestimmte Organe bedingt sind, ohne diese Organe sich vollziehen; ein Wunder wie das des Einhauchens des Geistes durch einen Gott wird vorausgesetzt und keine Erklärung der Seele ist es, wenn die Materie an sich als beseelt und mit Bewusstsein ausgestattet angenommen wird.

Dennoch, und wie entschieden auch dies alles von uns abgelehnt werden mag, steht unserem idealistischen oder, wenn man lieber will, real-idealistischen Standpunkt der naivste Materialismus näher als sein eigentlicher Gegensatz, der Spiritualismus, der eine besondere Geisterwelt neben der stofflichen oder ganz ohne diese existiren lässt. Die Dinge sind für uns nur Erscheinungen, aber gehaltvolle Erscheinungen; denn was den verschiedenen Materien, die auf Grund einer Wechselwirkung mit unserem Organismus uns zu Vorstellungen werden, sowie, und zwar als einer Combination von Materien, auch unserem Organismus zu Grunde liegt, ist der Eine Stoff, den vorauszusetzen unser Denken gezwungen ist und dem allein wir in seiner Unendlichkeit, im Gegensatz zu allem blos endlich Daseienden, ein wirkliches Sein zuschreiben können, ohne aber nach einer Vorstellung dieses Seins auch nur zu streben. Aus diesem Einen Stoff, der zum Dasein gelangt als Materie, und als wirkend zur Kraft wird, bilden sich uns die Elemente und aus deren Verbindungen die Körper und körperlichen Functionen. Nach unabänderlichen Gesetzen, bei welchen es uns aber ganz klar ist, dass wir sie — im Sinne Kant's — der Natur vorschreiben, insofern ihre Wahrheit in der Auffassungsweise unseres Organismus liegt, erhebt sich uns das anorganische Reagiren zur organischen Empfindung, zum leibhaftigen Leben, und entwickeln sich uns die Arten der Wesen und die Wesen selbst bis zur höchsten Blüte des athmenden Lebens — zum Bewusstsein. Dieses suchen wir, bei seinen verständlicheren Vorstufen beginnend, auf genetischem Wege uns zu erklären, ohne den stofflichen Boden, von dem alles kommt und zu dem alles zurückkehrt, nur einen Moment zu verlassen. Und darin besteht unser Materialismus. Allein die Methode, die uns das Be-

wusstsein als ein alle körperlichen Erscheinungen überstrahlendes Ereigniss kennen lehrt, führt uns auch durch die Entwicklungsstadien des Bewusstseins hindurch bis zu dem durch die Sprache ermöglichten vernünftigen Denken, aus welchem das unendliche Reich des Geistes sich entfaltet. Alles führt zurück zu dem Einen mit dem Stoff gegebenen Gesetz der Bewegung; aber mit der Entwicklung der Wesen entwickelt sich das Eine Gesetz zu Gesetzen der mechanischen Gebilde, der Pflanzen, der Thier- und moralischen Welt. Die grössten Thaten des Menschen folgen aus den gegebenen äusseren und inneren Verhältnissen mit derselben gesetzmässigen Nothwendigkeit, mit welcher der letzte der Protisten seinen kunstreichen Kieselpanzer baut; nur ist der Mensch seiner Thaten sich bewusst und sein Geist schafft ihm Ideen und Ideale, die zu Affecten sich verkörpern und, wenngleich sie dadurch auf ihn wirken mit der ganzen Macht von Naturtrieben, dennoch höhere Arten von Vermittlungen darstellen. Durch die daraus sich ergebende Begründung der moralischen Welt unterscheidet sich unsere Weltanschauung von der eigentlich materialistischen.

Allein ein solcher Idealismus war unmöglich vor KANT. Solang die alte Metaphysik am Leben war, gab es nur einen Idealismus spiritualistischer Natur, welcher einen vom Stoffe trennbaren Geist anerkannte und im Interesse seiner wirklichen Ideen sogar bis zum Läugnen der Materie sich verstieg, — oder einen mehr oder weniger naiven, aber immer eigentlichen Materialismus, der zur Erklärung aller Erscheinungen nur Eigenschaften der Materie in Anspruch nahm und der Seele wie des Schöpfers nebenbei und nur insoweit erwähnte, als es, damit die Lehre nicht unterdrückt würde, die Zeitverhältnisse erheischten. Nicht eine solche Erwähnung, sondern die Nichtbenützung des Erwähnten zur Erklärung der Phänomene war das Charakteristische beim damaligen Materialismus wie bei seinem Bruder, dem Sensualismus, der von ihm erst sich unterscheidet, seit er, in klarer Beurtheilung des Seins, die Empfindung nur als den Ausgangspunkt und nicht als Anfang und Ende seiner Weltanschauung betrachtet. Die Erwähnung Gottes und der geistigen Welt geschah oft in höchst ingenioser Weise. EPIKUR war darin längst mit einem reizenden Beispiel vorangegangen. Er war nichts weniger als der grobe Sinnenmensch, dessen Bild seine Gegner verzerren. Mässig und einfach lebte er den edelsten Genüssen, indem er seine Glückseligkeit suchte im reinsten Wohlwollen und förderndem Umgang. Sein Materialismus war ächt; aber das hinderte ihn nicht, zu einer ethischen Erscheinung im schönsten Sinn des Wortes sich herauszubilden. Dabei wusste er mit dem Göttercultus seiner Zeit in einer herrlichen Weise sich abzufinden. Er nannte es Gottlosigkeit, von den Göttern all das zu glauben, was die Menschen, die von ihnen nichts Näheres wissen können, zu erzählen pflegen, und nahm keinen Anstand, den Himmlischen zu opfern — wegen ihrer unendlichen Vollendung. GASSENDI, der geistvolle Erneuerer der Philosophie EPIKUR's im Beginn des siebzehnten Jahrhunderts, hat sich damit geholfen, dass er die Religionsauffassung des alten Meisters als eine solche erläuterte, die, indem sie an die Stelle knechtischer Unterwürfigkeit eine kindliche Verehrung setzte, dem reinen Christenthum sich näherte. Wie hätte er zu jener Zeit ohne diese glückliche Wendung bis an sein Lebensende ungestört für seine Lehre wirken können? Wir sind der Ueberzeugung, dass man bei GASSENDI sowenig als bei EPIKUR die Sache ganz ernst genommen hat: sie war plausibel dargestellt, und das genügte bei Männern von seltener

Sittenreinheit und eminenter Begabung. Es ist dies ein glänzendes Zeugniss für die Zeit, in der sie lebten, und das glückliche Gefühl, dieses Schleiers nicht mehr zu bedürfen, soll uns nicht abhalten, es unumwunden ihr auszustellen.

Damit dürften wir aber auch den richtigen Standpunkt einnehmen zu einer vorurtheilsfreien Beurtheilung jener Materialisten des 18. Jahrhunderts, welche oft von Gott und Seele mit einer so göttlichen Seelenruhe sprechen, dass man sie auf den ersten Blick für ächte Spiritualisten halten könnte. Es gilt dies vorzüglich von dem Ausdruck Seele, der in der That mehr als bedenklich ist, sobald er nur irgendwie bei der Erklärung jener Phänomene mitwirkt, die als psychische von den physischen unterschieden werden. Unter denjenigen, die fast allgemein aus dem Kreise der ächten Materialisten ausgeschieden werden, ragt besonders Condillac hervor, und selbst Lange berührt ihn in seiner »Geschichte des Materialismus« nur ganz nebenbei. Für gewöhnlich wird er als psychologischer Sensualist bezeichnet. Und doch spielt bei ihm die Seele eine durchweg untergeordnete Rolle. Auf seinen in sechzehn Bänden erschienenen »Cours d'étude«, den er in seiner Eigenschaft als Erzieher des Infanten von Parma verfasst hat, wollen wir nicht näher eingehen, weil zwar der I., III. und IV. Band mit unserem Gegenstande sich beschäftigen, jedoch gerade in den entscheidenden Punkten theils im Auszuge, theils wörtlich ganze Stellen aus den früheren Werken wiedergeben und mit Erweiterungen versehen, aus welchen die Rücksicht für den hohen Zögling nur zu deutlich durchblickt. So bringt z. B. der IV. Band, L'art de penser, in der Ausgabe von 1776, S. 9 und 10, buchstäblich die Stelle aus dem »Essai sur l'origine des connaissances humaines«, S. 7, welche wir vollinhaltlich mittheilen werden, lässt ihr aber eine Betrachtung folgen, die, anstatt die irdische Thätigkeit der Seele genauer zu erklären, über ihre Zukunft im Jenseits zu beruhigen bestimmt ist.

Unserer Ansicht nach wäre das grösste Gewicht zu legen auf Condillac's Logik, die wir in dem Aufsatz: »Drei Materialisten des 18. Jahrhunderts« (Band XI, S. 34 dieser Zeitschrift) näher besprochen haben. Sie ist sein letztes Werk nicht nur; sie ist eine ganze Erkenntnisslehre im neuesten Sinn, und was da als Seele figurirt, ist nur deren sensualistische, mit dem Leben in Eins zusammenfallende Vorstellung. Dasselbe gilt übrigens auch von seinem »Traité des sensations«. Da führt er uns eine Statue vor und lässt an ihr nach einander die Sinne erwachen — um einen flüchtigen Begriff von der Methode zu geben — zuerst den Geruchsinn, wobei sie z. B. eine Rose riechend, sich für Rosenduft hält, u. s. w., bis sie durch das Zusammenwirken der Sinne zwischen sich und der Aussenwelt zu unterscheiden beginnt. Allerdings gibt er dieser Statue eine Seele. Allein, wie man bei der Fiction des Kirchenvaters Arnobius, die vielleicht das Urbild von Condillac's Statue war — ein Kind, das, von einer ewig schweigenden Amme gepflegt, im Halbdunkel eines ganz leeren Zimmers heranwächst und erst im 20. oder 30. Jahre zu einem allmähligen Gebrauch der Sinne gelangt und dadurch zu geistiger Entwicklung — ausrufen muss: »Wo ist nun jener unsterbliche Theil der Gottheit, wo ist die Seele, die so gelehrt und aufgeklärt in den Körper eindringt?« (Lange a. a. O. I, S. 337) — so möchten wir bei Condillac's Statue fragen: Wozu die eigene Seele? — Offenbar nur, um die Zirbeldrüse Descartes' und die Monaden Leibniz', gegen welche letztere früher schon mehr als die Hälfte von Condillac's »Traité des systèmes« gerichtet worden war, in ihrer ganzen Mangelhaftigkeit aufzudecken. Lässt man uns

aber dies auch gelten, und überdies noch, dass bei Condillac's Erklärung der Seelenthätigkeit die Seele selbst nie entscheidend auftritt und überhaupt auf sie nie der Accent gelegt wird, so wird man noch immer einwenden, bei Condillac sei dies von geringer Bedeutung, ja bei ihm komme es gar nicht darauf an, weil er nicht blos von einer Seele im Allgemeinen spricht, sondern eine ganz eigentliche, unsterbliche Seele annimmt, eine ächt spiritualistische Seele, die nach dem Tode getrennt vom Körper fortlebt. Und mit dieser Einwendung, auf Grund welcher Condillac nicht unter die Materialisten einzureihen wäre, hat es seine volle Richtigkeit. Wir haben eine Stelle vor uns, in der das alles buchstäblich steht, und noch dazu, wenn wir nicht irren, in Condillac's erstem Werke. Lässt man uns sein letztes nicht als das maassgebende gelten, so wird es wohl sein erstes sein müssen. Und da in diesem Streite nicht uns, sondern dem gütigen Leser das endgiltige Urtheil zusteht, so bleibt uns nichts übrig, als diese Stelle vollinhaltlich mitzutheilen. Hier ist sie. Sie findet sich in dem oben genannten Essai, Parma 1792, S. 7, erste Auflage 1746, §. 8, und lautet:

»Da die Seele unterschieden und verschieden vom Körper ist, so kann dieser nur die gelegentliche Ursache dessen sein, was er in ihr hervorzubringen scheint. Daraus ist zu schliessen, dass unsere Sinne nur gelegentlich die Quelle unserer Kenntnisse sind. Allein was bei Gelegenheit eines Umstandes geschieht, kann auch ohne diesen geschehen; denn jede Wirkung hängt von ihrer gelegentlichen Ursache nur unter einer bestimmten Voraussetzung ab. Es kann daher die Seele unbedingt, ohne Mitwirkung der Sinne, Kenntnisse erlangen. Vor dem Sündenfall stand sie in einem ganz anderen Zusammenhang, als derjenige ist, in welchem sie sich heute befindet. Frei von aller Unwissenheit und Begierde befahl sie damals den Sinnen, hemmte deren Thätigkeit oder modificirte sie nach Belieben. Sie hatte sonach Ideen, welche dem Gebrauch der Sinne vorhergingen. Allein durch ihren Ungehorsam haben sich die Dinge gar sehr verändert. Gott hat ihr diese ganze Macht genommen: sie ist so abhängig von den Sinnen geworden, als wären diese die physische Ursache dessen, was sie nur veranlassen, und es gibt für sie keine Kenntnisse mehr, als die von den Sinnen ihr zugeführt werden. Daher die Unwissenheit und Begierde. Dieser Zustand der Seele ist es, den ich zu untersuchen mir vorgenommen habe, der einzige, welcher Gegenstand der Philosophie sein kann, da nur mit ihm die Erfahrung uns bekannt macht. Darum, wenn ich sagen werde, dass wir keine Ideen haben, welche uns nicht durch die Sinne zugeführt werden, so hat man sich stets zu erinnern, dass ich nur von dem Zustande rede, in welchem wir uns seit dem Sündenfall befinden. Dieselbe Behauptung, auf die Seele im Zustande der Unschuld oder nach ihrer Trennung vom Körper angewendet, wäre gänzlich falsch. Ich handle nicht von den Kenntnissen der Seele in diesen letzteren zwei Fällen, weil ich einzig in Gemässheit der Erfahrung urtheilen kann. Auch ist es für uns, was niemand bezweifeln wird, von höchster Wichtigkeit, die Gaben, in deren Gebrauch uns Gott trotz der Sünde unseres ersten Vaters belassen hat, kennen zu lernen; während es unnütz ist, jene Gaben errathen zu wollen, die er uns weggenommen hat und die er uns erst nach diesem Leben wieder geben soll. Ich beschränke mich also, und betone es noch einmal, auf den gegenwärtigen Stand der Dinge. Es handelt sich demnach hier weder um die Betrachtung der Seele als vom Körper unabhängig, noch um ihre Verbindung mit einem Körper in einer anderen als der bei uns stattfindenden

Zusammengehörigkeit. Was allein hier uns beschäftigen darf, ist, die Erfahrung zu Rathe zu ziehen und ausschliesslich nach Thatsachen zu urtheilen, die niemand in Zweifel ziehen kann.«

Lässt sich etwas Geistvolleres denken, als dieses Hereinziehen des Sündenfalls? Durchweht nicht diese Zeilen derselbe Geist, der Epikur erleuchtet hat? Wer vermöchte diese schlichte Verehrung für den Begriff einer Seele, der alle Unwissenheit und Begierde fremd ist, aufrichtig nachzuempfinden, ohne im Geiste den altgriechischen Genius zu erblicken, wie er der göttlichen Vollkommenheit, als dem unerreichbaren Ideale, bewundernd Opfer bringt? Hat da die Frage, was dieser oder jener eigentlich geglaubt habe, noch einen Sinn? Was da vor uns sich entfaltet, sind Geisteskräfte, die, an die Lösung der grössten Räthsel sich zu wagen, als vollberechtigt sich ausweisen. Was allein sie gehindert hat, weiter vorzudringen, war die Starrheit ihres Materialismus.

Aus dem Mitgetheilten geht klar hervor, dass die Seele, welche Condillac bei seinen Arbeiten vorschwebte, mit den Vorstellungen der Spiritualisten gar nichts gemein hat. Es ist die Seele, die er seiner Statue gab, und von der er ausdrücklich sagt: »Um dies zu erreichen, erdachten wir uns eine Statue, innerlich wie wir organisirt und von einem Geiste beseelt, der jeglicher Art von Ideen ermangelt. Wir setzten ferner voraus, dass das Aeussere, ganz aus Marmor, dieser Statue den Gebrauch keines Sinnes gestatte, und behielten uns die Freiheit vor, die einzelnen Sinne den Eindrücken, für welche sie empfänglich sind, nach unserer Wahl zu erschliessen.« (Traité des sensations, Parma 1792, S. 5.) Und am Schluss des Werkes heisst es von dieser Statue: »Elle n'est donc rien qu'autant qu'elle a acquis. Pourquoi n'en serait-il pas de même de l'homme?« Sie ist sonach nur, insofern sie erworben hat. Warum sollte es nicht ebenso mit dem Menschen sich verhalten? (a. a. O. S. 356.)

Damit dürfte der Materialismus Condillac's ausser Zweifel gesetzt sein. Es fragt sich nur noch, welche Vorstellung er sich von der Seele gemacht hat; und daraus werden wir ersehen, dass er nicht blos in dem Sinne, in welchem auch wir es sind, sondern ganz eigentlich ein Materialist war. Bei den Sinnen, die thatsächlich, wie wir trotz des in Folge von vererbter Gewöhnung sehr rapiden Verlaufes bei jedem Kinde — dasselbe gilt von den Muskelbewegungen — uns überzeugen können, erst entwickelt und in ihrer Anwendung erlernt werden müssen, unterscheidet er zwei Hauptarten von Eindrücken. Die ersten, directen sind Eindrücke des Lichts, der Farben, des Schmerzes, der Lust, der Bewegung, der Ruhe. Mit dem Nachdenken beginnen andere, indirecte Eindrücke, z. B. wahrnehmen, vorstellen. Und so werden die Eindrücke immer zahlreicher und complicirter, je mannigfaltiger die Verhältnisse sind, in welche der Mensch geräth. Der auf einen wichtigen Posten gestellte, in die Weltereignisse entscheidend eingreifende Staatsmann wird die reichsten Eindrücke haben: nur durch die Wiederholung, nicht durch beabsichtigtes Studium werden sie ihm geläufig, und darum nennt man den also sich entwickelnden Geist einen natürlichen. Es ist auch so, schliesst Condillac, es gibt keine, ausser erworbene Ideen: die Einen werden uns direct durch die Sinne zugeführt, die andern verdanken wir der Erfahrung, und sie vervielfältigen sich nach Maassgabe unserer Befähigung zum Nachdenken.

Allein, was denkt? Hier ist der Punkt, auf welchem Condillac mit seinem Materialismus in die Enge kommt. Der Gedanke, sagt er, ist immer Einer, und den Leib können wir nicht denken lassen, weil er ein Zusammengesetztes, eine

Sammlung, eine Vielheit darstellt. Wir können ihn uns zwar als ein Ganzes vorstellen, aber, wie Sammlung und Vielheit, ist auch das Ganze nur ein abstracter Ausdruck, der an der Sache nichts ändert. Die Theile, die eine Sammlung bilden, stehen nur in einem äusseren Zusammenhang und geben keine Einheit nach Art des Gedankens. Ein einheitlicher Gedanke lässt sich unter die vielen Substanzen, aus welchen der Leib besteht, unmöglich vertheilen. Wollte man eine Vorstellung, die z. B. aus drei Wahrnehmungselementen besteht, drei verschiedenen Substanzen des Leibes zuweisen, wie würden diese, ohne von einander zu wissen und die Elemente vergleichen zu können, die Einheit der Vorstellung festhalten oder wieder herstellen? »Es bleibt sonach nichts übrig, als einen Einigungspunkt gelten zu lassen, eine Substanz, die gleichzeitig ein einfaches und untheilbares Subject dieser Vorstellungen, folglich unterschieden vom Leibe sei, mit Einem Wort, eine Seele«. (Essai sur l'origine des connaissances humaines, S. 6.)

Aus dieser Wendung spricht die ganze Naivität des eigentlichen Materialisten, die den Höhepunkt ihrer Unbehilflichkeit erreicht hat in der Vorstellung von der Vertheilung verschiedener Vorstellungselemente auf verschiedene körperliche Substanzen. Eine Seele hätten wir am Schluss; aber was für Eine! Eine Substanz ist sie; jedoch wie tritt sie in Verbindung mit der Sinnesthätigkeit? Die überirdischen Eigenschaften, die sie vor dem Sündenfall besass, sind verloren, und wenn wir ihr nicht in ganz unberechtigter Weise ähnliche Eigenschaften andichten, so ist die ganze Annahme nutzlos. Einer solchen Substanz, wie überhaupt der Materie, die unmöglichsten Eigenschaften zuzuschreiben, ist allerdings der Materialismus immer gleich bei der Hand. Er meint eben, es genüge, die Sache von der Substanz ausgehen zu lassen, und nimmt die umgangene für eine gegebene Erklärung. Da ihm ein concreter Begriff, als der Ausdruck einer Erscheinungsform aus den Reichen des Lebens, unfasslich ist, so nimmt er jeden Begriff für eine leere Abstraction. Wir unterschreiben alles, was Condillac in seiner Logik gegen den Unfug sagt, der mit dem synthetischen Denken getrieben werden kann und nur zu sehr schon getrieben worden ist; allein er selbst ist der glänzendste Beweis, dass ein analytischer Geist ersten Ranges die Synthese, das begriffliche Zusammenfassen nicht ungestraft völlig verwirft.

Es ist in hohem Grade interessant, zu sehen, wie nahe der einfachsten Lösung er gekommen ist und wie er in seiner Abstractionsflucht sie berührt, ohne sie zu sehen. Nachdem er Locke vorgeworfen, es nicht als absolut unmöglich erklärt zu haben, dass eine in bestimmter Weise geordnete Menge Materie zu denken vermöge, und zwar nicht, weil uns die eigentliche Natur der Materie unbekannt sei — was er als eine frivole Ausflucht bezeichnet — sondern weil der Gedanke Einer und die Menge eine Vielheit ist, erläutert er seine Ansicht in folgender Anmerkung: »Die Eigenthümlichkeit, die Zeit anzuzeigen, — hat man mir eingeworfen — sei untheilbar. Man könne nicht sagen, dass sie zwischen die Räder einer Uhr sich vertheile. Sie ist in dem Ganzen. Warum also sollte die Eigenthümlichkeit, zu denken, nicht in einem organisirten Ganzen sich vorfinden können? — Darauf antworte ich, dass die Eigenthümlichkeit, die Zeit anzuzeigen, ihrer Natur nach Sache eines zusammengesetzten Gegenstandes sein kann: insofern die Zeit eine Aufeinanderfolge ist, vermag alles Bewegungsfähige sie zu messen. Man hat mir ferner eingewendet, dass die Einheit« — für Einheitlichkeit

hat der Franzose kein Wort — »einer geordneten Menge von Materien zukommt und dass dies nicht der Fall sei, wenn ihre Verwirrung eine derartige ist, dass wir gehindert sind, sie als ein Ganzes zu betrachten. — Das gebe ich zu; allein ich füge bei, dass alsdann die Einheit nicht streng genommen wird. Sie wird genommen als eine aus andern Einheiten zusammengesetzte Einheit, ist folglich eigentlich eine Sammlung, eine Vielheit; nun ist es aber nicht diese Einheit, von der ich reden will.« (a. a. O. ebenda.)

Und wie richtig hatte er doch bereits das, um was es hier dem Psychologen zu thun ist, als einen Einigungspunkt bezeichnet! Was dabei das Wichtigste ist, liegt nicht im Punkt, sondern in der Vereinigung aller Organe, welche an dem durch die Sprache sich vollendenden Denkprocess theilnehmen. Was uns da vorschwebt, ist kein wirklicher und noch weniger ein an einen bestimmten Ort gebundener Punkt. Das Gehirn ist ganz geeignet, die Vereinigung aller Empfindungs- und Bewegungsnerven bis zur vollendeten Einheitlichkeit herzustellen. Dazu befähigt es einerseits sein Zusammenhang mit dem gesammten Organismus, anderseits die hohe Differenzirung, zu der es die Nervenzellen bringen. Und wie der Schwerpunkt bei einem Denk- oder Bewusstseinsact bald hier, bald dort zu Stande kommen mag: so dürfte auch der Blickpunkt des Bewusstseins überhaupt — in diesen haben unsere Vorstellungen zu fallen, soll unser Wahrnehmen die Intensivität erreichen, welche uns zur Aufmerksamkeit stimmt — bald hier, bald dort zum Centrum des Ganzen werden, je nach der Gefühlsthätigkeit, von der die jeweilige Denkbewegung ausgeht. Ausser dem rein materialistischen Standpunkt drängte Condillac der ganze Mangel einer Entwicklungslehre wie einer wirklichen Physiologie und die entsetzliche Metaphysik seiner Zeit, deren synthetische Urtheile a priori alle in's Jenseits übergriffen — Entschuldigungen, welche dem modernen Materialisten nicht zu Gute kommen — von einer ächt philosophischen Auffassung der Seelenfrage ab. Heute ist die Annahme einer fremden Substanz schon als Gefährdung des monistischen Princips, mit dem es endlich wahrer Ernst wird, von einer Bedeutung, die sie damals gar nicht haben konnte; heute ist die Annahme einer stofflichen Differenzirung, durch die ein Organismus zu einer vollendeten Centralisirung gelangt, die ihm gestattet, einen einheitlichen Vereinigungspunkt seiner gesammten Thätigkeit zu finden, das Nächstliegende; das Unbegreifliche ist heute ein fremdes Etwas, das im Menschen fühlt, denkt und will, — und der selbst fühlende, denkende, wollende Mensch ist das Begreifliche. Treffend bemerkt Lange (a. a. O. II, S. 124), dass Kant's Kritik der reinen Vernunft die Seelenfrage ganz offen lässt und eigentlich nur »von Functionen des erkennenden Menschen (nicht der »Seele«) handelt«. — Diese Thatsache, von diesem Denker, legen wir allen Psychologen an's Herz. Kant war eben der mächtigste Bahnbrecher des Monismus.

Und endlich, woher ist der Mensch? — Wir haben weiter oben der Protisten gedacht, jener einfachen Wesen, die aus einer einzigen Zelle bestehen. Diese Zellen erscheinen alle uns als gleich; und doch wie unendlich verschieden müssen sie sein, um, in Wechselwirkung mit denselben äussern Verhältnissen, ebenso mannigfaltige als kunstvolle Panzerarten sich zu schaffen. Die wenigen Verschiedenheiten, die wir an ihrer Lebensweise beobachten können, lassen uns unendliche Verschiedenheiten ahnen, nach welchen ihre Behausung sich richtet. Mit demselben Recht wie beim Menschen kann man hier von einer Seele reden. Dort ist

es ein Bild wie hier, bestimmt, uns die Sache verständlicher zu machen, die Innigkeit des animalischen Lebens zu kennzeichnen. Kann aber Einer auf dieser niedersten Stufe des Lebens eine Seele im gemeinen Sinn wegdenken und Functionen, die wir als psychische bezeichnen, durch das ganze Lebewesen vollführen lassen, so hat er, falls er dasselbe nicht auch beim Menschen vermag, einfach nie sich gefragt, woher der Mensch sei. Woher ist er? Aus einer Zelle. Ja, der Mensch beginnt als eine Zelle, aus einer einzigen Zelle entwickelt sich der ganze Mensch. Im Begriff der Entwicklung und combinirten Function liegt's. Er ist nicht eine Zusammensetzung, eine Sammlung, eine Vielheit im gewöhnlichen Sinn: er ist ein auf Grund seines Keims in unendlicher Differenzirung sich selbst organisirendes Ganzes und als dieses eine vollendete Einheit wie der Begriff, als den er denkend sich erfasst.

Diesen tieferen Blick in das Wesen der Seele verdanken wir Haeckel. Gerade die Lebendigkeit, mit der er jegliches erfasst und wiedergibt, dem er sich hingibt, hat uns die Sache ganz klar gemacht. Wollte man jeden Ausdruck wörtlich nehmen, dann allerdings käme man weit. — Als er nach seiner Rückkehr aus Ceylon uns aufsuchte: das blonde Haar leicht an den Schläfen ergraut, aber sonst in allem unverändert; ungebrochen in seinem Humor, den keine Widerwärtigkeit des Lebens auf die Länge trübt; in der Vollkraft seines Selbstvertrauens, dem die erbittertsten Gegner nichts anzuhaben vermögen; rastlos in seinem Streben, für das es kein Leben gibt ohne Fortschritt; immer dieselbe herrliche Erscheinung voll ewiger Jugend, wie wir sie nur denken können niedergestiegen vom Olymp: nichts wäre da treffender gewesen, als der Ausruf: das ist der Göttlichen Einer! — Welchen Sinn das hätte? Denselben, wie wenn in seiner Naturbewunderung Haeckel ausruft: die Protistenzelle denkt! — Und wenn Condillac im 5. Kap. des I. Theils seines »Traité des animaux« sagt: die Thiere seien nicht blos (purement) materiell und empfindend, — so will er ihnen damit gewiss nicht mehr Geist als dem gefallenen Menschen anmuthen. Er will damit nur ausdrücken, dass sie, wie der Mensch, keine blossen Maschinen sind, dass sie um ihr Thun wissen und bei der Bestimmung ihres Thuns selbst mitwirken. Dieses Selbst ist das individualisirte Ganze, das im redenden Menschen als Ich sich ausspricht, denkt und handelt. Dies aber widerspruchlos begreiflich zu machen, ist der real-idealistische Monismus berufen und wird dem Materialismus nie gelingen.

Wildhaus, 21. August 1882.

Sawakin als Beobachtungsstation für Zoologen.

Eine Anregung

von

Dr. **Conrad Keller** in Zürich.

Wenn die heutige Biologie eine achtunggebietende Stellung in unserem modernen Geistesleben erlangt hat, so verdankt sie dies zu einem sehr wesentlichen Theile dem rastlosen Forscherfleiss, welcher sich seit den letzten Jahrzehnten an den Küsten der europäischen Meere entwickelte. Es hiesse Eulen nach Athen tragen, wollte ich darthun, wie man, ihre Bedeutung kaum ahnend, die marinen Studien ergriff, zahlreiche biologische Räthsel in klarster Weise am Meere löste und endlich an der Hand der heutigen Entwicklungslehre sich der tieferen, causalen Bedeutung derartiger Arbeiten deutlich bewusst wurde.

Es ist das schon oft betont worden und wir dürfen, ohne uns einer Uebertreibung schuldig zu machen, es aussprechen, dass ja gerade das Meer mit seiner eigenartigen und vielgestaltigen Thierwelt es war, welches als reiche Rüstkammer so viele Waffen lieferte, vor denen die Gegner unserer modernen Entwicklungslehre nicht mehr Stand zu halten vermochten.

Waren bisher vorzugsweise die Mittelmeerküsten und diejenigen des atlantischen Oceans die Zielpunkte und Arbeitsgebiete der strandbesuchenden Zoologen, so will es mir doch scheinen, dass die Forscher ihr Feld je länger je mehr auszudehnen suchen und mit grösserer Regelmässigkeit in der Zukunft auch die tropischen Meere zu erobern streben. Gibt es ja daselbst der biologischen Fragen noch so viele zu lösen. Aber man gebe sich da nicht zu grossen Illusionen hin und verkenne ja nicht die zahlreichen Schwierigkeiten, welche unter völlig fremdartigen Verhältnissen dem Forscher entgegentreten. Deswegen möchten die nachfolgenden Zeilen vielleicht nicht ganz ungerechtfertigt sein.

In erster Linie dürfte sich für unsere continentalen Forscher der Blick auf das Rothe Meer richten. Die geographische Lage desselben weist uns ja naturgemäss auf diesen Thierbezirk hin. Der Meeresarm, welcher sich als arabischer Golf oder erythräische See vom indischen Ocean her über die Tropen hinaus bis zum dreissigsten Grade nördlicher Breite erstreckt, nähert sich unserem europäischen Kontinent so sehr, dass man sich eigentlich wundern muss, warum die Zoologen die dargebotene Hand nicht schon öfter ergriffen haben und verhältnissmässig selten in diese Regionen wandern. Die Verhältnisse sind

doch mit Rücksicht auf die thierische Bevölkerung annähernd dieselben wie an den weit ferneren Küsten Indiens.

Allerdings knüpfen sich nicht wenige Namen an die Kenntniss der Fauna des Rothen Meeres. Schon im vorigen Jahrhundert hat ein berühmter Schüler LINNÉ's, PETRUS FORSKÅL, die Gestade des Rothen Meeres aufgesucht, und wenn wir heute seine von NIEBUHR herausgegebenen Descriptiones animalium durchlesen, so müssen wir der Fülle und Naturtreue seiner Beobachtungen unsere gerechte Bewunderung zollen. In den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts bereisten HEMPRICH und EHRENBERG die Küstengebiete des Rothen Meeres und letzterer hat uns namentlich mit dem Korallenreichthum des erythräischen Gebietes bekannt gemacht. RÜPPEL verdanken wir eine vortreffliche Bearbeitung der wunderbaren Fischfauna. Durch BROCCHI, ARTURO ISSEL u. A. haben wir einen Einblick in die reiche Molluskenfauna erlangt. KLUNZINGER hatte in Koseir Jahre lang Gelegenheit, Beobachtungen zu sammeln, die Frucht seiner Arbeiten liegt uns heute bereits vor, sein Korallenwerk und seine Fischfauna des erythräischen Gebietes werden von nun an dem Faunisten unentbehrlich sein. Im vorigen Decennium war es auch ERNST HAECKEL u. A. vergönnt, für kürzere Zeit an jenen Gestaden zu arbeiten, aber ich glaube, dass in Zukunft unsere europäischen Zoologen noch zahlreicher nach den Gestaden des Rothen Meeres reisen werden, um daselbst für kürzere oder längere Zeit ihren Specialstudien zu leben.

Einige Anregungen, die ich in dieser Hinsicht zu geben beabsichtige, sind vielleicht nicht ohne Werth, und wenn sie auf fruchtbaren Boden fallen sollten, so ist der Zweck dieser Zeilen erfüllt.

Ein mehrmonatlicher Aufenthalt in Aegypten hat mich überzeugt, dass für eine zoologische Excursion und Beobachtungsstation von längerer Dauer die Verhältnisse am Rothen Meere über Erwarten günstig liegen und hier ein sehr ergiebiges Gebiet für die biologische Forschung in kurzer Zeit urbar gemacht werden könnte.

Dabei kommt es aber sehr auf die passende Wahl der Localität an, wenn nicht unnütze Opfer an Zeit und Geld verbraucht werden sollen. A priori sind die meisten Naturforscher wohl zu der Annahme geneigt, eine reiche Tropenfauna erfülle alle Bedingungen, um in kurzer Zeit ohne allzugrosse Schwierigkeiten in den Besitz der werthvollsten Resultate zu gelangen. Man gebe sich aber in dieser Hinsicht nicht allzugrossen Illusionen hin und denke nicht, dass die Früchte der tropischen Hesperidengärten so leicht zu pflücken sind. Dem Leser sind vielleicht die von ERNST HAECKEL in der »Deutschen Rundschau« veröffentlichten indischen Reisebriefe noch in frischer Erinnerung und er kann daraus in vorzüglicher Weise entnehmen, mit welchen Hindernissen selbst der erfahrenste Strandzoologe in den Tropen zu kämpfen hat. Es würde mich daher durchaus nicht überraschen, wenn ein mit weniger Geschick ausgestatteter Gelehrter gelegentlich völlig unbefriedigt aus den Tropen zurückkehren sollte.

Die Riffe des Rothen Meeres bieten keineswegs überall günstige Angriffspunkte dar. Erfahrungsgemäss müssen gewisse Bedingungen des Terrains vereinigt sein, um eine reiche und vielgestaltige Fauna erwarten zu können.

Für seine Arbeiten wählt der Zoologe mit Vorliebe einen felsigen, vielgestaltigen Meeresgrund mit möglichst reicher Vegetation. Eine ruhige, jederzeit geschützte Bucht, welche den pelagischen Organismen eine Zuflucht gewährt, wird beinahe als unerlässliche Bedingung für ein zoologisches Arbeitsgebiet betrachtet. Kleinere Inseln in der Nachbarschaft

sind stets erwünscht. Finden sich alle diese Momente vereinigt, so kann eine reiche Ausbeute niemals fehlen.

Der nördlichste Punkt — Suez — bietet ganz ungünstige Verhältnisse. Der Strand ist flach, der Meeresgrund meist sandig. Die eigentliche Rifffauna, welche ja stets den Glanzpunkt eines tropischen Meeres ausmacht, reicht nicht bis Suez, sondern beginnt erst einige Meilen südlicher. Günstiger möchten sich die Bedingungen in der Nähe des Mosesbrunnens oder in grösseren Buchten hinter dem bis ans Meer reichenden Atakka-Gebirge gestalten, aber die Gegend ist daselbst völlig vegetationslos und unbewohnt, entbehrt daher der nöthigen Subsistenzmittel und Verbindungen mit Suez.

El Tor am Fusse des Sinai-Gebirges wird allgemein als ergiebig geschildert; diejenigen Forscher, welche bisher das Rothe Meer befuhren, haben meist auch diese Localität aufgesucht. Sie hat aber gegenüber anderen Punkten den Nachtheil, dass eine regelmässige Dampfschiffverbindung mit Suez nicht existirt. Will man nicht per Kamel durch die Wüste reisen, so bleibt nichts anderes übrig, als eine grössere Segel- oder Ruderbarke zu miethen.

Nach allen Schilderungen, die mir zugingen, trifft man daselbst zwar noch den am Rothen Meere nie fehlenden griechischen »Bakal«, wo man die nöthigsten Lebensmittel um gutes Geld sich verschaffen kann, ist aber geistig sehr isolirt.

Koseir an der ägyptischen Küste ist so zu sagen nur von Keneh aus zugänglich. Man ist also genöthigt, erst von Kairo aus eine monotone Nilfahrt und hernach eine an Strapazen reiche Wüstenreise zu unternehmen.

Bei der Regelmässigkeit, womit die Dampfer von Suez aus Localfahrten nach den verschiedenen Küstenpunkten des Rothen Meeres unternehmen, ist es weitaus am zweckmässigsten, von vornherein eine mehr im Süden und innerhalb der Tropen gelegene Stelle in Aussicht zu nehmen.

Bisher fuhren zwei Linien mit einiger Regelmässigkeit. Die ägyptischen Dampfer der »Société Khédiviale« sollten alle 8 Tage von Suez abgehen. Es dauert aber oft 14 Tage und, wenn es Allah gefällt, manchmal auch drei Wochen, bis sie sich zur Abfahrt entschliessen können, und der orientalischen Gemüthlichkeit ist da ein ziemlich weiter Spielraum gestattet. Die Dampfer sind unsauber, zu gewissen Zeiten mit Pilgern vollgepfropft und lassen in Bezug auf die Verpflegung, welche extra verlangt werden muss, vieles zu wünschen übrig. Daneben geht in den ersten Tagen eines jeden Monats ein Dampfer der Rubattino-Gesellschaft von Suez ab, um die Rundfahrt nach den Häfen des Rothen Meeres zu machen. Die Bemannung dieser Schiffe besteht fast nur aus Genuesen mit einem arabischen Piloten an Bord. Sowohl was die Reinlichkeit auf dem Schiffe anbetrifft, als auch mit Rücksicht auf die Verpflegung, habe ich nur Lobendes zu erwähnen. Ich befand mich auf diesen Schiffen vortrefflich und fand den Umgang vom Kapitän bis zum letzten Matrosen herab stets freundlich und höflich. — In Zukunft beabsichtigt der österreichische Lloyd ebenfalls Localcurse im Rothen Meere zu veranstalten. Während meiner Anwesenheit wurde diese Absicht von der Choleragefahr durchkreuzt; ob sie jetzt ausgeführt wird, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben. An Fahrgelegenheiten kann es also einem Forscher nie fehlen.

Als für den Zoologen zweckmässig kommen im tropischen Theile des arabischen Golfes vier Punkte in Betracht: Djedda und Hodeida an der arabischen, Sawakin und Massaua an der ägyptischen Küste.

Ohne Dienstleistungen der Eingeborenen wird man in diesen Gegenden

kaum zu einem Resultate gelangen, es sei denn, man bringe geschulte Fischer aus Europa mit, wozu nur derjenige sich entschliessen wird, welcher in finanzieller Hinsicht absolut keine Schranken ziehen muss. Da aber nur wenige Reisende über so weitgehende Mittel verfügen, so wird man sich mit den Anwohnern jener Gegenden in Verbindung zu setzen haben.

So ergiebig nun Djedda und Hodeida sein sollen, so wurde mir doch allgemein von diesen Küstenpunkten abgerathen.

In beiden Städten sind die Bewohner fanatisch und dem Europäer gegenüber ganz und gar unfreundlich. Wenn sie ihn zur Noth toleriren, so ist es nur, weil sie müssen. Wenn aber der Zoologe seine dem Araber sonderbar vorkommenden Arbeiten beginnt, so kann der abergläubische Bekenner des Islam darin leicht allerlei böse und vom Satan inspirirte Künste wittern und dann unangenehm werden.

Ganz anders ist der Charakter des Volkes an der ägyptischen Küste des Rothen Meeres, und was man mir schon in Kairo mittheilte, habe ich nur bestätigt gefunden. Der berühmte Afrikareisende Dr. Schweinfurth, dem ich vom österreichischen Generalconsul empfohlen wurde und der mich in Kairo in vorzüglicher Weise durch seine auf eigener Anschauung beruhenden Erfahrungen und Rathschläge unterstützte, hatte mir von vorneherein das ägyptische Ufer und speciell Sawakin (auch Souakin oder Suakim) angerathen und ich freue mich sehr, diesem Rathe Folge geleistet zu haben.

Von Suez aus ist Sawakin mit dem Rubattino-Dampfer in 4 Tagen zu erreichen, die ägyptischen Dampfer fahren etwas langsamer und brauchen 5—6 Tage, wenn sie in Djedda anhalten, sogar noch mehr. — Die namentlich zur Winterzeit volkreiche Stadt macht dem Neuling einen günstigen Eindruck. Ihr Gepräge ist ein ganz eigenartiges, es ist ein ächtes Bild des tropischen Afrika. Die Lage im Grunde des canalartigen Hafens ist malerisch und im Hintergrunde erheben sich die ansehnlichen nubischen Berge mit ihren gerundeten Gipfeln.

Der schönere Stadttheil befindet sich auf einer Insel und ist mit dem Festlande durch eine schöne und grosse, stets belebte Brücke verbunden. Die blendend weissen Häuser der sogenannten Notabeln, d. h. der wohlhabenden Kaufleute sind geschmackvoll in rein arabischem Style erbaut. Als Bausteine verwendet man grosse Korallenblöcke, welche sich leicht behauen lassen. Diese Blöcke gehören meistens den folgenden Arten an: *Porites solida*, *Porites alveolaris*, *Coeloria arabica*, *Heliastraea*, *Cyphastraea*, zuweilen auch *Tubipora*.

Auf dem Festlande befindet sich der volkreiche Bazar mit den Buden der Kleinkrämer und Victualienhändler, hauptsächlich aber die zahllosen Wohnungen der Nubier, welche in ihrer Mehrzahl nur den Winter in Sawakin verbringen. Ihre Wohnungen sind armselig und bestehen in 15—20 Fuss hohen Hütten aus geflochtenen Matten, welche an krumme Holzpflöcke gebunden werden.

Während die wohlhabende Einwohnerschaft aus Arabern besteht, welche von Djedda und Mekka herübergewandert sind, besitzen die ärmeren Nubier ein vom semitisch-arabischen Stamme durchaus verschiedenes Gepräge. Diese kastanienbraunen bis schwarzen Menschen sind von hohem, edlem Wuchs, oft mit germanischer Gesichtsbildung. Sowohl unter den Männern als auch unter den Frauen gibt es häufig genug Gestalten von ausserordentlicher Schönheit und edler Haltung. Speciell die Sawakinesen zählen zur schönsten Bevölkerung von ganz Aegypten. Sie sind durchgängig ziemlich eitel und verwenden namentlich auf

ihre seltsame Haarfrisur eine ganz besondere Pflege. Unter sich reden sie die eigenthümliche Berbersprache, sind aber auch des Arabischen mächtig. Dem Europäer gegenüber benehmen sie sich höflich, aber sehr zurückhaltend, die Jugend scheint sogar sehr furchtsam. Erst nach längerem Verkehr wird der Nubier durch wohlwollende Behandlung zutraulicher und entwickelt dann sein liebenswürdiges und gutartiges Naturell. Man kann sich durchaus auf diese Schwarzen verlassen, sie sind willig, ehrlich und dienstfertig. Einmal gewonnen, zeigen sie bei aller Bescheidenheit eine treue Anhänglichkeit. Je länger ich mit ihnen verkehrte, um so günstiger gestaltete sich mein Urtheil. Die Zahl der Europäer ist nicht bedeutend, es sind etwa ein Dutzend Griechen vorhanden, deren Qualität oft sehr zu wünschen übrig lässt und den Fremden zu einiger Vorsicht mahnt.

Wer nicht über einen Dolmetscher verfügt, muss der italienischen und arabischen Sprache etwas mächtig sein. Erstere hat man gegenüber den Griechen oft nöthig, um nicht betrogen zu werden; mit den Nubiern lässt sich nur in arabischer Sprache verkehren. Es fällt anfänglich dem Europäer nicht leicht, sich in einem so eigenartigen Sprachkreise zurecht zu finden, aber man wird die Erfahrung machen, dass etwelche Kenntniss des Arabischen von grossem Nutzen ist.

Die öffentliche Sicherheit in der Provinz Sawakin lässt nichts zu wünschen übrig, ja sie ist sozusagen beinah eine absolute, da Verbrechen sehr selten vorkommen. Die ägyptischen Behörden sind zuvorkommend und Schwierigkeiten wird man nur beim Import und Export von wissenschaftlichen Instrumenten und Sammlungsgegenständen auf der Douane finden, wo in der Regel mit einer grossen Strenge verfahren wird. Diese Schwierigkeiten lassen sich aber sofort heben, wenn man offizielle Empfehlungen vom ägyptischen Ministerium mitbringt. Ein arabisches Schriftstück mit dem Stempel der Behörde macht alle Beamten sofort höflich und unterwürfig und ein Firman, den mir der Minister Scherif-Pascha einhändigen liess, hat mir grosse Dienste geleistet und mir viele Opfer an Zeit und Geld erspart. Man wird, mit solchen Empfehlungen ausgerüstet, der im Orient üblichen Manipulationen vermittelst des »Bachschisch« vollständig überhoben.

Ich will nun auf die verschiedenen Factoren, mit denen der Forscher zu rechnen hat, genauer eintreten. Es ist beinahe überflüssig zu sagen, dass die wissenschaftliche Ausrüstung — Boote und Bemannung ausgenommen — aus Europa mitgebracht werden muss. Man wird mit Vortheil ein möglichst grosses Quantum von Gläsern und Blechgefässen in Triest oder Neapel einkaufen. Alkohol ist zwar in Sawakin zu haben, da er stark importirt wird, um Mastica daraus zu bereiten, allein der Liter kommt auf 8—10 Piaster, d. h. ca. 2 Mark zu stehen.

Während in Unterägypten alle möglichen Geldsorten angenommen werden, hat im Ost-Sudan ausser englischem Golde nur noch der Mariatheresiathaler Geltung. Es ist nicht schwer, in Suez einen grösseren Bedarf von dieser Münzsorte zu erhalten. Als Scheidemünze cursiren die Kupferpiaster und ausserdem noch ein nur im Ost-Sudan gangbarer Silberpiaster. — Die Verpflegung und Unterkunft stösst auf keine Schwierigkeiten. Es hält nicht schwer, sich in der Nähe des Meeres eine Wohnung zu miethen, um ein leidliches zoologisches Laboratorium einzurichten, daher besondere Zelte nicht mitgeführt werden müssen. Frisches Fleisch und gute Milch sind im Winter leicht erhältlich, Wein kann in jenem Klima besser wegfallen und durch Kaffee, Thee oder Bier ersetzt werden. Letzteres ist in guter Qualität und verhältnissmässig billig

(die Flasche kostet etwas mehr als eine Mark) zu bekommen. Grössere Schwierigkeiten bietet die Beschaffung von frischen Gemüsen und für einen längeren Aufenthalt würde ich mich in Zukunft mit einigen Kisten Conserven versehen.

Boote, Bemannung und namentlich vorzügliche Taucher bietet Sawakin besser als irgend ein Punkt am Mittelmeere und in dieser Hinsicht kann ich diesem Orte das höchste Lob zollen. Schwierigkeiten hatte ich nur im Anfang, um die richtigen Leute auszusuchen und für den Fang abzurichten, allein bald zeigten sich die Schwarzen ausserordentlich anstellig; nur wenn Dampfschiffe ankommen und sämmtliche Boote für die Verladung von Waaren requiriren, ist man in seinen Excursionen beeinträchtigt, wird aber bald genug einen richtigen modus vivendi herausfinden.

An Barken wählte ich mir bald den sogenannten »Huri«, bald den »Sambuk« aus, jenachdem ich auf den Riffen oder in grösseren Tiefen zu arbeiten die Absicht hatte. Als Huri bezeichnet man am Rothen Meere ein langes schmales Boot, welches mit einem in eine kreisrunde Schaufel endigenden Ruder bewegt wird und mit Leichtigkeit über die Wasserfläche dahingleitet.

Diese Boote werden in verschiedenen Grössen erbaut; die kleineren sind fast unbrauchbar, da sie höchstens Platz für zwei Mann bieten, die grösseren dagegen gestatten ein Bemannung von 4 Personen und lassen die zum Fange nöthigen Requisiten unterbringen. Für pelagische Fischerei und zum Absuchen der Riffe habe ich sie höchst zweckmässig gefunden.

Der Sambuk ist weniger leicht beweglich, bietet aber mehr Raum und ist für grössere Excursionen unentbehrlich. Ich wandte mich stets an die Quarantäne-Beamtung, welche mir den ihr gehörenden Sambuk mit der nöthigen Bemannung überliess.

An Tauchern findet man kaum Mangel. Die Perlfischerei wird zwischen Sawakin und Massaua ziemlich stark betrieben und liefert den Fischern eine reiche Beute. Da nun diese Muschel ziemlich tief sitzt, so werden die Schwarzen frühzeitig zum Tauchen herangezogen, welche Erziehung zuweilen durch Hiebe vervollständigt wird. Am geeignetsten sind junge Nubier von 15—17 Jahren, sie arbeiten ausdauernd und gehen in eine Tiefe von 10—15 Faden mit Leichtigkeit; will man sie noch tiefer hinabschicken, so muss man ihnen das am Tage vorher ankündigen, da sie für derartige Tiefen durchaus keine Nahrung zu sich nehmen dürfen. Nur gute Taucher gehen bis zu 25 Klafter in die Tiefe und nach den eingezogenen Erkundigungen sind in ganz Aegypten nur wenige Taucher, welche 30—33 Faden tief gehen. Diese werden prämiirt und als Piloten verwendet. Beim Heraufholen versunkener Waaren leisten sie oft grosse Dienste. Bei wiederholtem Tauchen verweilen diese Leute meist 70—80 Secunden unter der Oberfläche, die Maximalleistung dürfte 3 Minuten nie überschreiten. Auf den Riffen arbeiten die Taucher mit vereinten Kräften; ich gab ihnen meist Hammer und Meissel mit, welche die Nubier unter Wasser mit vorzüglichem Geschicke zu handhaben verstanden.

Sind diese Perl-Fischer für zoologische Arbeiten vortrefflich zu gebrauchen, da ihr Scharfblick, ihre Anstelligkeit und natürliche Intelligenz mich stets in hohem Maasse überraschte, so ist dagegen der Fischfang ihre schwache Seite. Die Fischfauna im tropischen Theile des Rothen Meeres ist eine herrliche, die Bevölkerung der Korallenriffe bietet die wunderbarsten und farbenprächtigsten Gestalten, allein ich konnte nur eine mässige Zahl von Arten erlangen. Die Nubier fischen mit dem Ringnetz oder mit einer ganz primitiven Lanze und haben eine ausgesprochene Furcht

vor bissigen Aalen und den zahlreichen, oft giftigen Stachelflossern.

In ihren Ansprüchen sind die Eingebornen sehr bescheiden, sobald man sie regelmässig verwendet — für eine mehrstündige Excursion, wobei mich in der Regel drei Taucher begleiteten, wurde mir selten mehr als ein halber Mariatheresiathaler (2 Mark) verlangt.

Einen ganz vorzüglichen Schwarzen, Namens Issa, hatte ich in kurzer Zeit so gut eingeschult, dass er ohne meine Beihülfe fast täglich Excursionen machte und mir eine Fülle von werthvollem Material einbrachte — seine Rechnung richtete sich dann nach dem Werth des Materiales, blieb aber stets in einem bescheidenen Rahmen.

Dass es Ausnahmen gibt und gelegentlich dieser oder jener Schwarze zu betrügen sucht, kommt naturgemäss auch bei diesen Leuten vor. In solchen Fällen ist man am besten des arabischen Sprüchwortes eingedenk: »Die Peitsche ist ein Segen Gottes.« Einem Betrüger gegenüber musste ich ein einziges Mal zu diesem Hülfsmittel Zuflucht nehmen und habe damit einen überraschenden Erfolg erzielt.

Sehen wir uns die Terrainverhältnisse in dem angrenzenden Meeresgebiete näher an, so bietet dasselbe alle günstigen Bedingungen dar.

Der Hafen ist so gross, dass selbst Kriegsschiffe bequem ankern können. Er ist ungefähr eine englische Meile lang, aber ziemlich schmal, fast canalartig und sehr geschützt. Seine Tiefe beträgt am Landungsplatz 6 Faden, nimmt gegen das offene Meer hin zu und steigt auf 10—15 und zuletzt bis auf 22 Faden. Für Schleppnetzarbeiten ist der innere Hafen der Riffe wegen sehr ungünstig. Ueber die Brandungszone hinaus treten dagegen bedeutendere Tiefen mit günstigen Bedingungen auf. Nach Norden und Süden hält sich die Tiefe in der Nähe des Korallenabhanges zwischen 35 und 40 Faden, dagegen existirt dem Hafen gegenüber ein Meeresbezirk, in welchem der Grund rasch auf 90 und zuletzt auf etwa 200 Faden abfällt. Für Dredge-Arbeiten sind diese Gebiete recht brauchbar.

Die anstossenden Klippen senken sich sehr sanft und lassen sich bis zum Korallenabhang leicht begehen. Die seichteren Stellen zwar sind arm, die tieferen jedoch beherbergen eine reiche Echinodermen- und Spongienfauna.

Nordöstlich von der Stadt stehen ausgedehnte, meist 6—8 Faden tiefe und über eine Stunde lange Wasserbecken mit dem Hafen in Verbindung. An gewissen Stellen wechselt der felsige Grund auch mit mächtigen Schlammmassen. Nicht unergiebig sind ferner die Canäle auf der Westseite der Inselstadt, welche überdies ihrer geschützten Lage wegen auch bei stark bewegter See besucht werden können.

Für zweitägige Excursionen eignen sich ganz besonders die kleineren Inseln, welche südöstlich von Sawakin liegen. Mit einem Sambuk lassen sich dieselben in circa vier Stunden erreichen; da sie aber unbewohnt sind, müssen Mundvorräthe und Schlafdecken mitgenommen werden. Naturforscher, welche eine Vorliebe für Ornithologie besitzen, werden namentlich im Februar und März auf diesen Inseln eine reiche Vogelwelt antreffen, denn auf diese Monate fällt die Brütezeit einer Unzahl von Reihern, Strandläufern, Möven, Raubvögeln u. s. w. Die italienischen Matrosen nennen deswegen diese Inseln »Isole degli ucelli« und bedauern stets, dass der ihrem Volke angeborene Vernichtungstrieb für Alles, was Federn besitzt, hier nicht Gelegenheit zur Entfaltung findet. Zur Brütezeit darf man diese Inseln nicht ohne Waffen besuchen, denn wenn man sich auf zoologische Arbeiten verlegt, wird man rasch von einer Menge verschiedenartiger Vögel umkreist, welche zudringlich und kreischend die Wegnahme von Eiern zu verhindern suchen.

Aus diesen Angaben erhellt, dass auf einem verhältnissmässig kleinen Gebiete sich für den Zoologen zahlreiche günstige Momente beisammenfinden.

Im Umkreise von wenigen Kilometern trifft man Tiefen bis zu 200 Faden, wo die Dredge einer ächten Tiefenfauna nachgehen kann, und gerade nach dieser Richtung ist das indische Meer noch sehr wenig untersucht. Nur für die pelagische Fauna, welche auf die offene See angewiesen ist, bestehen für den Zoologen einige Schwierigkeiten, die sich indessen heben lassen. Ich fand zwar Medusen, Rippenquallen, Korallenlarven u. dergl. an gewissen Tagen in grosser Menge im Hafen, aber Radiolarien, Siphonophoren, Salpen etc. fehlten. Da nun den Winter hindurch die Nordwinde vorherrschen, so denke ich mir, dass für diese Thiergruppen der Herbst günstiger sein dürfte, weil alsdann noch die Südwinde vorherrschen und Manches vom indischen Ocean hereinwehen. Auch ziehen sich den Tag über die pelagischen Meeresorganismen in tiefere Wasserschichten zurück und steigen erst mit Abnahme des Tageslichtes in die höheren Regionen empor.

Zwei Beobachtungen mussten mir diese Ansicht bestärken. Wenn Rippenquallen an der Oberfläche fehlten, so brauchte ich in etwa 25 Faden nur das Schleppnetz auszuwerfen, um mit jedem Zuge hunderte derselben heraufzuholen. Sodann das Meeresleuchten. Dieses glänzende Schauspiel konnte ich auf dem Rothen Meere in seiner ganzen Pracht geniessen. Mit Einbruch der Nacht beginnt die Erscheinung, aber nimmt von Stunde zu Stunde zu und hat erst gegen Mitternacht ihren Höhepunkt erreicht. Das Meeresleuchten ist so bedeutend, dass in einer stürmischen Nacht mein Schlafraum, welcher nur einige Schritte vom Meere entfernt lag, mit jeder anbrausenden Welle schwach erleuchtet wurde. Excursionen bei Nacht dürften daher einen lohnenden Fang abgeben, aber da ich nur auf die Beihülfe der Schwarzen rechnen konnte, musste ich darauf verzichten, denn der Bekenner des Islam zieht sich nach Sonnenuntergang in seine Behausung zurück. —

Weniger Schwierigkeiten dagegen bietet die littorale Fauna dar, sie ist mit Hülfe der geschickten Perlfischer leicht zugänglich. Sie erreicht naturgemäss ihren Glanzpunkt am Abhange des Küstenriffes, welches die Gestade des Rothen Meeres umsäumt und nur zuweilen durch einen tief einschneidenden »Scherm« unterbrochen wird, welcher dann, wie in Sawakin, einen geräumigen und sicheren Hafen darbietet.

Schon sehr lohnend sind die Klippen, welche sich vom Ufer aus etwa 1—2 Kilometer weit bis zur Brandungszone hinziehen. Namentlich südöstlich von der Stadt, beim Grabe eines als Heiliger verehrten Schech beginnend, habe ich diese Klippen sehr reich gefunden, weniger dagegen die nordöstlich gelegenen.

In der äusseren Uferzone, welche im Sommer beim niedrigen Stande des Meeres vom Wasser entblösst ist, lässt sich zwar ausser zahllosen Sandkrabben oder Ocypoden wenig holen, denn das Terrain ist zu sandig, zu monoton. Milliarden dieser Krabben haben nach Art der Wühlmäuse und Regenwürmer das harte Riff an seiner Oberfläche in eine lockere Masse umgewandelt. Die mehr der Brandungszone zu gelegenen Stellen hingegen, welche schon auf weite Entfernung hin durch ihre azurblaue Färbung sich kenntlich machen, liefern ein reiches Material. Zierliche Seerosen (*Bunodes*) haften zu Klumpen vereinigt an den herumliegenden Blöcken, grosse, fussbreite und buntgefärbte Medusen sind hier schaarenweise beisammen. Sie gehören der Gattung *Cassiopea* an und sitzen mit

ihrer Exumbrella, welche in einen grossen Saugnapf umgewandelt ist, zu hunderten auf dem Grunde. Da ihre Mundarme mit zahllosen Knöpfen und Tentakeln besetzt sind, so glaubt man anfänglich riesige Actinien vor sich zu haben. Ein grosser Reichthum an Schwämmen, Calcispongien, *Suberites*- und *Cacospongia*-Arten, namentlich aber Chalineen findet sich in den tieferen Tümpeln. Grosse, brodförmige Badeschwämme von einem halben Meter Durchmesser bergen in ihrem reichen Canalwerk ein förmliches Museum von Moosthieren, Krebsen, Anneliden und Schlangensternen.

In den Gesteinsritzen lauern die lebhaft schillernden Seespinnen. An Mollusken liegen hier namentlich *Conus*-, *Strombus*- und *Pterocera*-Arten umher sowie die gemeinen, aber immerhin schönen Cypraeen. Grosse Haifische, Rochen und namentlich *Tetraodon*-Arten treiben sich gerne in dieser Region herum. Auch die schönen Stöcke der Korallen, welche seichtes Wasser lieben, wie die *Stylophora, Heteropora* und *Poecillopora*, die *Heliastraea* und *Fungia* werden hier in Fülle erbeutet.

An Echinodermen oder Stachelhäutern weist besagtes Gebiet schöne und zahlreiche Formen auf. Die gefährliche *Diadema* mit ihren abstehenden fusslangen Stacheln liegt in zahllosen Exemplaren herum, ebenso die schlanke *Holothuria vagabunda* und die oft über meterlange *Synapta.* Da und dort begegnet man den grossen brodförmigen Seesternen (*Culcita*), welche in den tropischen Meeren eine so grosse Verbreitung besitzen.

Aber die grösste Cumulation der littoralen Fauna findet sich am Abhang der Korallenriffe. Alle jene Bilder, welche uns so oft und so meisterhaft geschildert wurden, fand ich in Ueberfülle in dem Hafen von Sawakin.

Bei windstillem Wetter kann man sich auf einer Bootfahrt leicht eine Orientirung über die besonders günstigen Localitäten verschaffen. Ganz vorzüglich reich fand ich die Terrassen in der Nähe des Heiligengrabes und in einer Bucht, an welcher das Quarantäne-Gebäude von Sawakin liegt. Ich fand stets diejenigen Stellen, wo die gelblichweisse, präsentirtellerförmige *Madrepora superba* sich zeigte, besonders günstig. Waldungen von braunen Xenien (*Xenia fuscescens*), grünliche Kätzchenkorallen (*Ammothea virescens*), Rasen von *Sarcophytum pulmo*, zahlreiche Arten von *Mussa, Porites, Madrepora, Cyphastraea* u. s. f. bildeten ihre gewöhnliche Umgebung. — Im Hafen von Sawakin hatte ich in kurzer Zeit gegen vierzig Korallenspecies gesammelt. Die Hauptentwickelung des Korallenlebens befindet sich zwischen 1—8 Faden, aber gerade in den Tiefen von 10—25 Faden sind seltene und werthvolle Sachen, die leider schwer zugänglich sind. Mit dem Schleppnetz arbeiten zu wollen, wäre ein vergebliches Bemühen, es bleibt überall hängen oder reisst gar ab. Nicht viel bessere Resultate erreicht man bei Anwendung der »hempen-tangles«. Hier sind die nubischen Taucher ganz unentbehrlich. Die Aussicht auf einen guten »Bachschisch«, eine etwas höhere Bezahlung stachelt den Ehrgeiz der kräftigen Schwarzen und hilft ihre Abneigung gegen das gefährliche Manipuliren am Absturz der Riffe überwinden. Dieselben holten mir manche Seltenheiten herauf, so mehrere Spongien von blendender Schönheit und an Korallen grosse Exemplare von *Mopsea erythraea, Plexaura torta*, *Juncella hepatica*, *Fungia Ehrenbergii* u. s. w. An prächtigen Seesternen war es namentlich *Acanthaster solaris*, dessen Fang den Schwarzen besondere Freude machte. In 20 bis 25 Faden holte einer meiner besten Taucher sogar *Antipathes spiralis* in völlig unverletztem Zustande herauf, indem er mit einer Säge die 7—8 Fuss hohen Ruthen vom Felsen ablöste. Diese Ko-

ralle führt am Rothen Meere den Namen »josr« oder »abu curbatsch« (Vater der Peitsche).

Diese wenigen Notizen über die Fauna in der Umgebung von Sawakin werden einen Einblick in die Vielseitigkeit des dortigen Meeres ermöglichen. Ich habe lange nicht alle Gruppen berührt und möchte wenigstens noch der schönen Formen der Nacktmollusken und Turbellarien gedenken.

Ich habe oft bedauert, dass an einer so günstigen Localität noch nicht für mehrere aufeinanderfolgende Winter oder wenigstens einen Winter hindurch eine kleine wissenschaftliche Station in Thätigkeit treten konnte. Es liesse sich in kurzer Zeit ein reiches biologisches Material sammeln, welches nachher in Europa systematisch zu verarbeiten wäre. Eine Vereinigung mehrerer Kräfte, worunter jedenfalls ein tüchtiger Zeichner, könnte hier Erkleckliches schaffen. Aber es wäre nöthig, dass eine mit reichen Fonds ausgestattete Akademie oder dann hochherzige Gönner der Wissenschaft die nöthigen Mittel beschafften. Doch auch der einzelne Gelehrte wird einen kürzeren oder längeren Aufenthalt reich belohnt finden.

Ich sprach vorhin von einem Winteraufenthalt. Es kann in der That an den Gestaden des Rothen Meeres nur die Zeit von Mitte October bis Anfang Mai für einen Europäer in Betracht kommen. »Wenn Sie nicht feuerfest sind, so reisen Sie im Winter nach dem arabischen Meere«, schrieb mir ein erfahrener englischer Forscher vor meiner Abreise, und in der That sind jene Gegenden im Sommer ihrer Glühhitze wegen verrufen. Die von einer tropischen Sonne erhitzten nackten Felsen der Küste machen die Lufttemperatur unerträglich. Auch bei der grössten Energie und dem ausgesprochensten Forschereifer wird man der Wärmelähmung geistiger Functionen nicht entgehen. Wir hatten schon zu Anfang März im Schatten in den ersten Vormittagsstunden 28—30° Celsius — wie muss es da erst im Juli und August kommen, wo das Thermometer in der Mitternacht 45° Celsius anzeigt!

Sawakin unterscheidet sich in dieser Hinsicht nur wenig von Massaua, und wenn ich erstere Localität der letzteren vorziehe, so geschieht es vorzugsweise deswegen, weil Sawakin in jüngster Zeit sich als Handelsplatz in dem Maasse mehr belebte, als Massaua herabsank. Zur Zeit, als der energische Werner Munzinger noch Gouverneur des Ost-Sudan war, lagen die Verhältnisse freilich umgekehrt. Aber gegenwärtig ist das Hinterland von Massaua, Abessynien, für europäische Handelsproducte nur wenig zugänglich, während zwischen Sawakin und dem Centrum des Sudan, Chartum und Berber, ein sehr reger Verkehr besteht. Insbesondere ist der Export von Gummi und Elfenbein ein sehr bedeutender.

Das Klima ist in der ganzen Provinz ein sehr gesundes und Epidemien sind in jenen Gegenden fast unbekannt. Nur in der Umgebung von Tokar, welches südlich von Sawakin liegt und ziemlich grosse Baumwollenculturen besitzt, werden die Bewohner constant von der berüchtigten *Filaria medinensis* heimgesucht und ich hatte selbst Gelegenheit, einen solchen Fall im Provinzialhospital zu beobachten; allein für den Zoologen wird dieser Umstand keine Bedenken erregen, sondern im Gegentheil sein Interesse steigern.

Wie am Rothen Meere überhaupt, so muss auch hier noch ein Umstand hervorgehoben werden — es fehlt eine üppige Tropenvegetation, sowohl in der Ebene als in den benachbarten Bergen. Einzelne Gruppen von Sykomoren, Dattelpalmen und Duhmpalmen (*Hyphaene thebaica*) zieren die Umgebung der Stadt, in der Nähe sind ausgedehnte Waldungen von Mimosen und Cissus-

büschen und zu Ende des Monats Januar begegnet man grünen, weidereichen Matten, aber im Ganzen ist die Vegetation doch dürftig. Ob dieser Umstand für eine Concentration auf marine Studien als Vortheil oder Nachtheil gedeutet werden muss, bleibt der Individualität der Zoologen zur Beurtheilung überlassen.

Geschichte der Erklärungsversuche in Bezug auf die biologische Bedeutung der Blumenfarben.

Von

Dr. **Hermann Müller.**

Es gibt wohl kaum irgend einen anderen Gegenstand im ganzen Gebiete der Botanik, der sich unmittelbarer der allgemeinen Beachtung aufdrängte und nach dessen Bedeutung zu forschen trotzdem länger vernachlässigt worden wäre, als die Farben der Blumen. Noch heute ist die Literatur über ihre biologische Bedeutung, verglichen mit derjenigen über botanische Gegenstände von viel untergeordneterem Interesse, eine verhältnissmässig sehr geringe. Sie liegt aber in zum Theil wenig verbreiteten deutschen, englischen und italienischen Werken und Zeitschriften zerstreut, und daraus mag es sich wohl mit erklären, dass in mehreren neueren Aufsätzen über diesen Gegenstand das vorher über denselben Geschriebene theils ignorirt, theils ungenau oder entstellt wiedergegeben wird. Es beginnt dadurch der geschichtliche Thatbestand sich bereits in dem Grade zu verdunkeln, dass eine baldige Klarlegung desselben wohl erwünscht sein wird, und zwar, wie ich glaube, nicht blos für den Geschichtschreiber. Vielmehr dürfte es auch für jeden Anhänger der Entwicklungslehre von Interesse sein, zu überblicken, welche aufeinanderfolgenden Schritte zu unserer in dieser Zeitschrift bereits früher[1] dargelegten Auffassung von der Bedeutung der Blumenfarben geführt haben und welche weiteren Versuche, diese Auffassung zu klären, neuerdings gemacht worden sind. Versuchen wir es deshalb, diesen Ueberblick hier zu gewinnen!

Vor Ende des vorigen Jahrhunderts hat, soweit sich aus den geschichtlichen Angaben von Sachs[2] und Behrens[3] ersehen lässt, niemals Jemand den Versuch gemacht, die Farben der Blumen als den Pflanzen selbst nützliche Eigenthümlichkeiten zu deuten. Es wäre auch kaum möglich gewesen, dies in that-

[1] „Die Entwicklung der Blumenfarben.“ Kosmos, Bd. VII, S. 350—365.

[2] Dr. Jul. Sachs, Geschichte der Botanik. München 1875. S. 406—480.

[3] Dr. Wilh. Jul. Behrens, Beiträge zur Geschichte der Bestäubungstheorie. Elberfeld 1878. S. 1—45.

sächlich begründeter Weise zu thun, ohne von Wechselbeziehungen zwischen Blumen und ihnen nützlichen oder schädlichen Thieren eine Ahnung zu haben.

Zwar konnten »die Blumen, mit ihrem Reichthum an lebhaften Farben, welche sich sämmtlich vom Grün der Blätter auffallend abheben, mit ihrer Mannigfaltigkeit an strahligen und symmetrischen Formen, mit ihren die Luft durchwürzenden Gerüchen« wohl »nie verfehlen, die besondere Aufmerksamkeit des Menschen auf sich zu ziehen und ihn zu näherer Betrachtung zu veranlassen; aber Jahrtausende hindurch standen sie ihm als unlösbare Räthsel gegenüber,« . . Jahrtausende lang »blieb es bei der Betrachtung der Blumen ein tiefes Geheimniss, inwiefern die bunten Farben, die Wohlgerüche, die eigenthümlichen Gestaltungen und Zusammenstellungen der Blüthentheile den Pflanzen selbst von Nutzen sein könnten[1].« Erst dem Entdecker »des Geheimnisses der Natur im Bau und der Befruchtung der Blumen«, CHRISTIAN KONRAD SPRENGEL, eröffnete sich zum ersten Male auch ein klarer Blick in die Bedeutung der Blumenfarben.

Zwar war die im Alterthum nur dunkel geahnte Geschlechtlichkeit der Pflanzen schon lange vor SPRENGEL bestimmt erkannt und von CAMERARIUS (1691—94) auch durch Versuche ausser Zweifel gesetzt worden[2]; auch »dass Insekten zur Befruchtung der Blumen das Ihrige beitragen«, war »an und für sich schon von Anderen bemerkt worden«. »Meines Wissens«, sagt SPRENGEL in richtiger Würdigung der vorhandenen Literatur, »ist KOELREUTER hierin am weitesten gekommen, welcher dieses z. B. an der *Iris* und einigen anderen Gattungen entdeckt und sehr wohl erwiesen hat. Es hat aber noch Niemand (vor SPRENGEL) gezeigt, dass die ganze Struktur der Saftblumen auf diesen Endzweck abzielet und sich aus demselben vollständig erklären lässt[3].«

Die mit diesen eigenen Worten SPRENGEL's treffend charakterisirte Verschiedenheit der Standpunkte beider Forscher in Bezug auf die Bedeutung der Insekten für die Blumenbefruchtung erklärt zugleich ihre verschiedene Auffassung der Blumenfarben:

KOELREUTER, der sein ganzes Augenmerk auf die Entwicklung der Blüthentheile gerichtet hatte, erkannte auch in der Thätigkeit der Insekten ausschliesslich deren Beziehung zu den Blumen; dass umgekehrt auch die Blumen Eigenthümlichkeiten besitzen, die sich unmittelbar (als Anlockungsmittel) nur auf die Insekten und erst mittelbar (durch deren Pollenübertragung) auf die Pflanzen selbst beziehen, entging ihm. So erschienen ihm denn die Blumenfarben lediglich als der Hochzeitsschmuck der Pflanzen, ohne Vortheil für deren Leben oder für ihre Fortpflanzung. »Alle Bewegungen und Veränderungen«, sagt KOELREUTER, »die vom Keimen bis zur Blüthezeit in einem jeden solchen Meisterstück der Natur vorgehen, scheinen blos auf das grosse Zeugungswerk gerichtet zu sein, und darum, so zu sagen, mit vereinten Kräften zu arbeiten. . . . Dass es soweit mit diesem grossen Werke gekommen sei, verkündigt uns gleichsam der feierliche Tag, an dem sich die Blumen unserem Auge in voller Pracht zeigen[4].«

SPRENGEL dagegen, der Blumen und

[1] H. Müller, die Befruchtung der Blumen durch Insekten. Leipzig 1873. S. 2.

[2] Sachs, Geschichte der Botanik. S. 416 bis 421.

[3] Christian Konrad Sprengel, das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin 1793. S. 17.

[4] Koelreuter. Der vorläufigen Nachricht erste Fortsetzung S. 6, 7. Vergl. Kosmos, Bd. V, S. 403, 404.

sie besuchende Insekten mit gleicher Aufmerksamkeit ins Auge fasste, erkannte nicht nur überhaupt völlig klar die Beziehung der Blumenfarben, ebenso wie die des Blumenhonigs, zu den Insekten, sondern diese Beziehungen bildeten sogar den Ausgangspunkt und die ersten wesentlichen Stützen seiner ganzen Blumentheorie.

»Ueberzeugt, dass der weise Urheber der Natur auch nicht ein einziges Härchen ohne eine gewisse Absicht hervorgebracht« habe, wurde er (1787) durch die aufmerksame Betrachtung der Safttröpfchen und der sie überdeckenden Härchen beim Waldstorchschnabel (*Geranium silvaticum*) zu der Ansicht geführt, die er dann bei anderen Blumen bestätigt fand, dass die Safttröpfchen gewissen Insekten zur Nahrung, die sie überdeckenden Härchen zum Schutze dieser Insektennahrung gegen Regen bestimmt seien. Im folgenden Jahre betrachtete er dann in derselben teleologisch sinnigen Weise die Blumen des Vergissmeinnichts (*Myosotis palustris*), deren Saft er ebenfalls gegen Regen völlig gesichert fand. »Zugleich aber«, so erzählt SPRENGEL selbst weiter, »fiel mir der gelbe Ring auf, welcher die Oeffnung der Kronenröhre umgibt und gegen die himmelblaue Farbe des Kronensaumes so schön absticht. Sollte nicht, dachte ich, dieser Umstand sich auch auf die Insekten beziehen? Sollte die Natur wohl diesen Ring zu dem Ende besonders gefärbt haben, damit derselbe den Insekten den Weg zum Safthalter zeige? Ich betrachtete in Rücksicht auf diese Hypothese andere Blumen, und fand, dass die mehresten sie bestätigten. Denn ich sahe, dass diejenigen Blumen, deren Krone an Einer Stelle anders gefärbt ist, als sie überhaupt ist, diese Flecken, Figuren, Linien oder Düpfel von besonderer Farbe immer da haben, wo sich der Eingang zum Safthalter befindet. Nun schloss ich vom Theil auf das Ganze. Wenn, dachte ich, die Krone der Insekten wegen an einer besonderen Stelle besonders gefärbt ist, so ist sie überhaupt der Insekten wegen gefärbt; und wenn jene besondere Farbe eines Theils der Krone dazu dient, dass ein Insekt, welches sich auf die Blume gesetzt hat, den rechten Weg zum Saft leicht finden könne, so dient die Farbe der Krone dazu, dass die mit einer solchen Krone versehenen Blumen den ihrer Nahrung wegen in der Luft umherschwärmenden Insekten, als Saftbehältnisse, schon von Weitem in die Augen fallen[1].«

Die weitere Entdeckung, »dass viele, ja vielleicht alle Blumen, welche Saft haben, von den Insekten, die sich von diesem Saft ernähren, befruchtet werden,« und dass manche Blumen »schlechterdings nicht anders befruchtet werden können, als durch Insekten,« führte endlich SPRENGEL zu demjenigen Satze, dessen umfassender Begründung sein ganzes Werk gewidmet ist: »dass die ganze Struktur solcher Blumen sich erklären lässt, wenn man bei Untersuchung derselben folgende Punkte vor Augen hat: 1) Diese Blumen sollen durch diese oder jene Art von Insekten oder durch mehrere Arten derselben befruchtet werden. 2) Dieses soll also geschehen, dass die Insekten, indem sie dem Saft der Blumen nachgehen, . . . nothwendig . . den Staub der Antheren abstreifen und denselben auf das Stigma bringen.«

Damit waren nun die ersten sicheren Grundlagen für das Verständniss der Blumen überhaupt und insbesondere auch ihrer Farben gewonnen. Aber auch weiter ins Einzelne wurde das Verständniss der letzteren bereits durch SPRENGEL selbst gefördert, indem er 1) auch den Unterschied zwischen Tages- und Nachtblumen deutlich erkannte, 2) den Farbenwechsel gewisser Blumen beobachtete und seine physiologische

[1] Das entdeckte Geheimniss. S. 4.

Bedeutung zu erklären suchte und 3) zur Annahme von »Scheinsaftblumen« geführt wurde.

In Bezug auf den ersten dieser drei Punkte sagt Sprengel: »Die Tagesblumen brechen des Morgens auf. Viele von denselben schliessen sich des Abends, oder senken sich, da sie am Tage aufrecht standen, oder es geht eine andere Veränderung mit ihnen vor, woraus man schliessen kann, dass sie nur für Tagesinsekten bestimmt sind. Manche schliessen sich am ersten Abend und öffnen sich am folgenden Morgen nicht wieder, blühen also nur einen Tag; die mehresten blühen mehrere Tage.

Die Tagesblumen sind mit einem Saftmaal geziert, obgleich nicht alle. (Dass bei völlig offen liegendem Honig das Saftmaal überhaupt überflüssig ist und thatsächlich fehlt, hat Sprengel bereits vorher auseinandergesetzt. Ref.)

Die Nachtblumen brechen des Abends auf. Bei Tage sind die mehresten von denselben geschlossen, oder welk und unansehnlich, woraus erhellet, dass sie für Tagesinsekten nicht bestimmt sind. Manche blühen mehrere Nächte; die gemeine Nachtkerze (*Oenothera biennis*) blühet zwey Nächte.

Die Nachtblumen haben eine grosse und hellgefärbte Krone, damit sie in der Dunkelheit der Nacht den Insekten in die Augen fallen. Ist ihre Krone unansehnlich, so wird dieser Mangel durch einen starken Geruch ersetzt. Ein Saftmaal dagegen findet bei ihnen nicht statt. Denn hätte z. B. die weisse Krone einer Nachtblume ein Saftmaal von einer anderen, aber auch hellen Farbe, so würde dasselbe in der Dunkelheit der Nacht gegen die Farbe der Krone nicht abstechen, folglich ohne Nutzen sein. Hätte sie aber ein dunkel gefärbtes Saftmaal, so würde dies nicht in die Augen fallen, folglich eben so unnütz sein als jenes[1].«

Was den zweiten der oben bezeichneten Punkte betrifft, so pflegte als erster Erklärer des Farbenwechsels, den manche Blumen (z. B. *Ribes aureum*) darbieten, indem ihre Blumenkrone (oder Theile derselben) nach dem Verblühen der Befruchtungsorgane noch frisch bleibt und sich intensiver färbt, bisher allgemein Delpino angesehen zu werden, dessen Erklärung dahin lautet, dass »dieser Farbenwechsel den Insekten als Zeichen dient, damit sie — zu beiderseitigem Vortheile, der Pflanzen und der Insekten — vorzugsweise die nicht gezeichneten Blüthen besuchen«[2]. Als thatsächliche Begründung dieser Erklärung führt Delpino seine Beobachtung an, dass an *Ribes aureum* eine langrüsselige Biene, *Anthophora pilipes*, wirklich nur die noch nicht verfärbten Blüthen besuchte. Diese entkräftet indess nicht den naheliegenden Einwand, dass, wenn das Erhaltenbleiben der Corolla und ihr Farbenwechsel keinen anderen Erfolg haben sollte, als die Insekten vom nutzlosen Besuche der in Bezug auf die Befruchtungsorgane verblühten Blumen abzuhalten, diess ja viel einfacher durch ein wie gewöhnlich erfolgendes Abfallen der Corolla erreicht würde.

Fritz Müller hat später[3] nicht nur neue einschlägige Insektenbeobachtungen mitgetheilt, sondern auch diesen Einwand beseitigt. Er beobachtete in Südbrasilien eine *Lantana*, deren Blüthen drei Tage dauern und am ersten gelb, am zweiten orange, am dritten purpurn gefärbt sind. Einige Tagfalter (*Danais Erippus*, *Pieris Aripa*) stecken ihren Rüssel in die gelben und orange-

[1] Das entdeckte Geheimniss. S. 16.

[2] „Tale colorito serva di segnale agl' insetti perchè facciano di preferenza le lore visite ai fiori non segnati, con vantaggio reciproco cosi della pianta che degl' insetti.“ Delpino, Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale. Parte secondo, fascicolo II. p. 27—29.

[3] Nature, Vol. XVII. Nr. 422 (Nov. 29, 1877), p. 78, 79.

farbenen, andere (*Heliconius Apseudes, Colaenis Julia, Eurema Leuce*) ausschliesslich in die gelben Blüthen (des ersten Tages), kein einziger in die purpurfarbenen. »Wenn die Blüthen am Ende des ersten Tages alle abfielen, würden die Blüthenstände viel weniger in die Augen fallen; wenn sie ihre Farbe nicht wechselten, würden die Schmetterlinge viel Zeit verlieren, indem sie ihre Rüssel in schon befruchtete Blumen steckten.« Der Farbenwechsel steigert also die Augenfälligkeit und zugleich die Zahl der in gegebener Zeit bewirkten Kreuzungen.

Weitere Beispiele farbenwechselnder Blumen und Belege der von DELPINO angefangenen, von FRITZ MÜLLER vervollständigten Erklärung sind ferner von mir selbst beigebracht worden [1].

Allgemein aber hat man es bisher übersehen, dass C. K. SPRENGEL 81 Jahre vor DELPINO nicht nur bereits auf ganz dieselbe Erklärung des in Rede stehenden Farbenwechsels verfallen ist wie dieser, sondern sogar das Unzulängliche dieser Erklärung bereits erkannt, wenn auch nicht in annehmbarer Weise ergänzt hat. Ich wurde darauf erst jetzt, bei nochmaliger Durchsicht des »Endeckten Geheimnisses«, aufmerksam. Auf S. 211—213 dieses Werkes bespricht SPRENGEL den Farbenwechsel des Saftmaales von *Aesculus Hippocastanum* und stellt als nächstliegende Vermuthung auf, »dass das gelbe Saftmaal deswegen purpurfarben wird, damit das Insekt die mit dem purpurfarbenen Saftmaal gezierten Blumen nicht besuche,« findet aber auch sogleich, dass ja diese Absicht besser dadurch erreicht würde, dass die Kronenblätter abfielen, und stellt dann, um den Farbenwechsel zu erklären, die auf Analogien gestützte Vermuthung auf, dass in den Zwitterblüthen der Rosskastanie die Narbe erst nach dem Abblühen der Staubgefässe, gleichzeitig mit dem Rothwerden des Saftmaales sich zur Reife entwickele, dass ferner die Insekten durch die gelbe Farbe stärker angelockt werden als durch die rothe, dass somit durch den Farbenwechsel der Besuch der jüngeren und älteren Zwitterblüthen in der für die Befruchtung nöthigen Reihenfolge bewirkt werde.

Was endlich drittens die »Scheinsaftblumen« betrifft, worunter SPRENGEL »Blumen« versteht, »welche völlig das Ansehen der Saftblumen haben, ohne Saft zu enthalten«, so erklären wir uns zwar jetzt die von ihm so gedeuteten Beispiele (*Orchis Morio, Aristolochia Clematidis*) anders, aber den SPRENGEL'schen Begriff der »Scheinsaftblumen« haben wir für unsere heutige Blumenauffassung verwerthet. Wir wissen, dass es in der That Blumen gibt, die gewisse Besucher, namentlich dumme Fliegen, durch den blossen Schein von Honigtröpfchen an sich locken, wie z. B. *Lopezia* [2] und *Parnassia* [3].

Es ist bekannt, wie wenig SPRENGEL's grundlegende Gedanken und Beobachtungen von seinen Zeitgenossen und von der nächstfolgenden Generation verstanden und gewürdigt wurden. Erst 69 Jahre nach ihrer Veröffentlichung (1862) wurden dieselben, ihrer teleologischen Fassung entkleidet und durch den Nachweis des Vortheils der durch die Insekten vermittelten Kreuzung vervollständigt und tiefer begründet, durch CHARLES DARWIN aus ihrer Vergessenheit an das Licht gezogen und zu der

[1] So: *Ribes sanguineum* (Weitere Beobachtungen I, S. 29, 30), *Fumaria capreolata* var. *pallidiflora* (daselbst S. 54), *Weigelia rosea* (Wechselbeziehungen S. 40), *Polygala Chamaebuxus* (Alpenblumen S. 167), *Androsace Chamaejasme* (daselbst S. 359); dieselbe Eigenthümlichkeit in unausgeprägtem Zustande bei *Lotus corniculatus* (daselbst S. 238).

[2] Delpino, Ult. oss. II., fasc. 2, p. 123 bis 125.

[3] H. Müller, Alpenblumen. S. 111, 112.

verdienten allgemeinen Anerkennung emporgehoben. Indem Darwin die mannigfachsten Orchideenblumen als bis in die feinsten Einzelheiten des Baues der Kreuzungsvermittlung besuchender Insekten angepasst nachwies [1], ging er nicht blos selbst in Bezug auf Blumenerklärung über das von Sprengel Geleistete weit hinaus, sondern regte dadurch zugleich eine immer wachsende Zahl von Beobachtern zu erfolgreicher Bearbeitung des von Sprengel eröffneten Forschungsgebietes an.

Nur in seinem Urtheile über die Bedeutung der Blumenfarben beobachtete Ch. Darwin von Anfang bis zu Ende seiner Blumenforschungen so grosse Vorsicht und Zurückhaltung, dass er wohl kaum in irgend einem Punkte über C. K. Sprengel's Deutungen hinausgegangen ist; ja seine Bedenken gegen Sprengel's Deutung der Saftmaale hat er sogar erst nach vieljährigem Zögern und auf Grund weiterer Beweisgründe fallen gelassen.

In seinem für die Blumenforschung bahnbrechenden Werke über Orchideen findet sich in Bezug auf die Bedeutung der Blumenfarben lediglich die Bemerkung: »Ich glaube nicht, dass C. K. Sprengel's Ansicht, dass die hellen und augenfälligen Blumen zur Anlockung der Insekten aus der Entfernung dienen, auf Einbildung beruht, obgleich einige Orchideen — vielleicht um irgend einer Gefahr zu entgehen, seltsam unscheinbare und grünliche Blumen besitzen [2].« Erst in einem seiner letzten die Blumen betreffenden Werke [3] erkennt Darwin an der Stelle, wo er sich am eingehendsten über die Mittel der Kreuzbefruchtung ausspricht, nicht nur die allgemeine Bedeutung der Blumenfarben als Anlockungsmittel der Insekten ohne Vorbehalt an, sondern stimmt auch den oben besprochenen specielleren Deutungen Sprengel's in Bezug auf Nachtblumen und Saftmaale bei.

»Es ist auch Grund zu der Annahme vorhanden,« heisst es hier, »und das war die Meinung Sprengel's, dass die Blumen je nach den sie besuchenden Insektenarten sich in der Farbe von einander unterscheiden [4].« Man könnte versucht sein, aus diesem Satze zu schliessen, dass schon Sprengel auf die verschiedene Farbenliebhaberei verschiedener blumenbesuchender Insekten aufmerksam geworden wäre. Davon findet sich jedoch in seinem ganzen Werke keine Andeutung. Der eben angeführte Satz Darwin's kann sich also wohl nur auf Sprengel's Bemerkung beziehen, dass die von Nachtinsekten besuchten Blumen in der Regel hell gefärbt sind.

Im unmittelbaren Anschluss hieran erörtert dann Darwin Sprengel's Ansicht von der Bedeutung der von ihm sogenannten Saftmaale als Führer der Insekten zum Honig und bekennt, dass diese Ansicht ihm eine Zeit lang phantastisch erschienen sei [5], da ja Insekten auch ohne die Beihülfe besonderer Zeichnungen Nektarien leicht auffinden und von aussen anbohren, ja selbst die kleinen extrafloralen Nektarien gewisser

[1] Ch. Darwin, On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilised by insects and on the good effects of intercrossing. London, 1862.

[2] „I do not believe that C. K. Sprengel's view, that the bright and conspicuous colour of the flower serves to attract insects from a distance, is a fanciful notion; though some Orchids have singularly inconspicuous and greenish flowers, — perhaps in order to escape some danger.“ Orchids, edition I, p. 340, 341.

[3] Ch. Darwin, The effects of cross- and self-fertilisation in the vegetable kingdom. London 1876. Chap. X, p. 372, 373.

[4] „There is also reason to believe, and this was the opinion of Sprengel, that flowers differ in olour in accordance with the kinds of insects which frequent them.“ (Cross- and self-fertilisation, p. 372.)

[5] „Sprengel's notion of the use of these marks as guides appeared to me for a long time fanciful.“ (Daselbst p. 373.)

Pflanzen entdecken, und da auch bei einigen honiglosen Blumen, z. B. Mohnarten, besondere Flecke auf den Blumenblättern vorkommen. Diese letzteren mögen jedoch, sagt Darwin, vielleicht aus einer Zeit herrühren, in der diese Blumen noch honighaltig waren. Anderseits finden sich die von Sprengel sogenannten Saftmaale vorzugsweise gerade an unregelmässigen Blumen mit für die Insekten schwierigerem Eingang, und die Bienen vermögen, wie John Lubbock gezeigt hat, leicht Farben zu unterscheiden und verlieren viel Zeit, wenn die Lage des Honigs, den sie einmal besucht haben, im mindesten verändert wird. Ueberdies verschwindet bei *Pelargonium*, wenn seine Blüthen so variiren, dass sie pelorisch oder regelmässig werden, gleichzeitig und in gleichem Grade mit den Nektarien auch das Saftmaal, was auf die engste Zusammengehörigkeit beider hinweist. Auch Darwin ist deshalb schliesslich der Ansicht, dass die von Sprengel sogenannten Saftmaale den Insekten das Auffinden des Honigs erleichtern und ihnen den Besuch einer grösseren Zahl von Blüthen in gegebener Zeit ermöglichen.

Obgleich hiernach Ch. Darwin in seiner Erklärung der Bedeutung der Blumenfarben in keinem Punkte über C. K. Sprengel hinausgegangen ist, so hat er doch diese Erklärung durch umsichtige Erwägung aller dagegen und dafür sprechenden Gründe wesentlich vertieft.

Einen über Sprengel's Leistungen weit hinausgehenden Einblick in die Bedeutung der Blumenfarben hat von seinen Nachfolgern auf dem Gebiete der Blumenforschung zuerst F. Delpino gewonnen. Von klein auf von einer ausgesprochenen Neigung für Naturforschung beseelt und schon als Knabe mit Fragen nach der Ursache der mannigfachen Formen der Blätter und Blüthen beschäftigt, dann aber durch ein widriges Geschick fünfzehn Jahre lang an die bureaukratische Laufbahn gefesselt und nur in den Mussestunden durch Hingabe an botanische Studien beglückt, wurde Delpino durch Darwin's Enträthselung der Orchideenblüthen elektrisirt und zur Erforschung der Kreuzungseinrichtungen zuerst der *Asclepiadeen*, dann anderer Pflanzenfamilien dauernd begeistert[1]. Kein anderer Botaniker hat in auch nur annähernd gleich umfassender Weise die verschiedensten Blumenformen aller Erdtheile von den durch Darwin neu eröffneten Gesichtspunkten aus allseitig prüfend ins Auge gefasst, kein anderer so kühn und so glücklich wie Delpino da, wo die Beobachtung noch fehlte, sowohl die geeigneten Kreuzungsvermittler als die Anpassungen der Blumen an dieselben errathen. Zwar haben sich viele seiner vorläufigen Vermuthungen und selbst zuversichtlichen Behauptungen nachträglich durch die directe Beobachtung als unzureichend herausgestellt[2] und seine gesammte Naturauffassung, die in seltsamer Weise Teleologie und Darwinismus zu vereinigen sucht[3], hat sich keine Anhänger zu gewinnen vermocht; trotzdem aber müssen die meisten seiner Deutungen als durchaus wahrscheinlich, viele als schon jetzt hinreichend begründet, fast alle wenigstens als geistreich und anregend unstreitig anerkannt werden.

Was die Blumenfarben anbetrifft,

[1] Nach brieflichen Mittheilungen Delpino's an den Verfasser des vorliegenden Artikels.

[2] Vergleiche z. B. in Bezug auf die Kreuzungsvermittler der Compositen H. Müller, Befruchtung der Blumen S. 414, in Bezug auf Rosen daselbst S. 205, in Bezug auf *Ruta* daselbst S. 158 etc.

[3] Man wird diesen Dualismus, den ich auf S. 421—424 meines Werkes über Befruchtung näher charakterisirt habe, begreiflich finden, wenn man erwägt, dass Delpino von Priestern erzogen und im Alter von 31 Jahren durch Darwin zu seinen Blumenforschungen begeistert wurde.

so hat Delpino nicht nur über die Wirkung derselben im Allgemeinen, sondern auch über die besondere Bedeutung bestimmter einzelner Farben neue Ansichten aufgestellt, welche die höchste Beachtung verdienen.

Von der Umgebung abweichende Blumenfarben, sagt Delpino[1], in Uebereinstimmung mit Sprengel, sind den Pflanzen von Nutzen, indem sie den Besuchern das Auffinden der Blüthen erleichtern und sie dadurch zu reichlicher Befruchtungsarbeit befähigen. Aus der Concurrenz der verschiedenartigen Blumen, fährt er dann mit einem neuen Gedanken fort, musste sich die Verschiedenheit ihrer Farben entwickeln, welche an demselben Standorte fast jede von der andern unterscheiden lässt[2].

Wie die von der Umgebung sich abhebende Blumenfarbe die Kreuzungsvermittler von Weitem herbeilockt, so lenkt sie die von anderen Blumen des Standortes abweichende Farbe der bestimmten Blumenart aus der Nähe von den Blüthen eines Individuums zu denen anderer Individuen derselben Art.

Da selbst unter den Menschen, die doch derselben Species angehören, der eine mehr diese, der andere mehr jene Farke liebt, so lässt sich durch Analogie schliessen, dass die verschiedenartigen Kreuzungsvermittler der Blumen in ihrer Farbenliebhaberei noch weiter von einander abweichen werden.«

Delpino gibt sodann[3] eine Eintheilung aller Blumenfarben, indem er von biologischem Gesichtspunkte aus folgende vier Hauptgruppen derselben unterscheidet:

a) Gewöhnliche Farben: Weiss, Gelb, Orange, Roth, Rosa, Purpur, Violett, Blau, Gelbgrün (*Rhus, Rhamnus*), Wachs- oder Honigfarbe (*Acer Pseudoplatanus, Tilia*), Grün, Schwarz (nur als Linien oder Flecke), Schwarzroth, Schwarzblutroth (*Comarum*), Schwarzpurpur, Schwarzblau[4], Düster (fosco o triste — z. B. *Hesperis tristis*).

b) Leuchtende Farben (Colori splendidi o fulgenti): Scharlachroth, Feuerroth (*Tropaeolum majus*), Papagei-, Amethyst- und Smaragdfarbe.

c) Metallische Farben: Silberfarbe (Bracteen von *Carlina*-Arten), Goldfarbe (gelbblühende *Ranunculus*)[5], Kupferfarbe (andere *Carlina*-Arten), Metallischblau (*Sprengelia*), Tief-metallischgrün (Fruchtknoten von *Ornithogalum arabicum*).

d) Fahle oder schmutzigbraune Farben, Colori lividi o luridi (Farben, wie sie an heftig gequetschten Stellen unserer Körperoberfläche oder an grossen eiternden Wunden sichtbar werden).

Von hervorstechender biologischer Bedeutung sind besonders die zweite und die vierte dieser 4 Hauptgruppen:

Leuchtende Farben sind nämlich vorzugsweise den von Vögeln besuchten und der Kreuzungsvermittlung durch dieselben angepassten Blumen eigen, die bekanntlich der heissen Zone und den ihr angrenzenden Gebieten angehören[6]. Als bekannteste der sehr

[1] Ulteriori osservazioni, Parte II, fasc. 2. p. 6, 7.

[2] Dieser Satz ist nur in sehr beschränktem Maasse richtig. Vielmehr ist in Bezug auf Farbendifferenzirung zwischen ursprünglicheren Blumenformen, die von einer gemischten Gesellschaft kurzrüsseliger Insekten gekreuzt werden, und specialisirteren Blumenformen, insbesondere Bienenblumen, ein wesentlicher Unterschied. Vgl. H. M., Alpenblumen, S. 499—502.

[3] Ult. oss., II. 2. p. 20—23.

[4] Zwischen den vier letztgenannten Farben und denen der Gruppe d dürfte sich wohl kaum eine Grenze ziehen lassen.

[5] Von einer besonderen biologischen Bedeutung der metallischen Farben gibt Delpino keine Andeutung. In dem Gelb der *Ranunculus*-Blüthen vermag ich Metallisches nicht zu erkennen; dagegen würde ich das Stahlblau des *Eryngium maritimum* mit zu den metallischen Farben gezählt haben.

[6] Ult. oss. II, 2. p. 211.

zahlreichen leuchtend gefärbten Blumen wärmerer Himmelsstriche, die Delpino als Vogelblumen gedeutet hat, verdienen hier die brennendrothen *Fuchsia, Lobelia, Canna* und *Salvia*-Arten genannt zu werden.

Dagegen sind die fahlen oder schmutzigbraunen Farben (colori lividi o luridi) oft combinirt mit uns anekelnden Fäulnissdüften, die charakteristische Eigenthümlichkeit derjenigen Blumen, die der Kreuzungsvermittlung von Fleisch- und Aasfliegen und anderen fäulnissstoffliebenden Dipteren angepasst sind. Die *Stapelien, Arum-* und *Aristolochia*-Arten können als ebenso bekannte wie unzweideutige Beispiele solcher Blumen dienen.

Blumen, die von anderen Dipteren mit Vorliebe besucht werden, sind nach Delpino weit wechselnder in ihrer Farbe, besonders häufig jedoch grünlich-gelb, wie z. B. *Hedera, Rhus, Rhamnus, Buxus* etc. Bisweilen haben sie mehr freudige blassgelbe Farben (colori giallognoli piuttosto lieti), wie z. B. *Euphorbia dendroides*, und locken dann vorzüglich Schwebfliegen (*Syrphiden*) an [1].

Unter den von Wespen bevorzugten Blumen stimmen *Scrophularia* und *Epipactis latifolia* in trüben Blumenfarben überein [2].

Eine Grabwespe (*Scolia bicincta*) besucht mit besonderer Vorliebe amethyst- und stahlblau gefärbte Blumen, wie sie *Eryngium amethystinum* und *maritimum* darbieten [3].

Der Kreuzungsvermittlung durch Käfer angepasste Blumen, als welche Delpino z. B. *Victoria regia, Nymphaea, Magnolia* [4] und, mit einigem Schwanken, auch die Rosen [5] betrachtet, sind meist reinweiss, bisweilen rosa, selten anders gefärbt [6].

Blumen, die eine bunte Mannigfaltigkeit winziger Insekten verschiedener Ordnungen an sich locken, wie nach Delpino z. B. *Spiraea Aruncus* und ein grosser Theil der Umbelliferen, sind nach ihm meist von weisslicher Blumenfarbe [7].

Soweit Delpino's Ansichten über die Beziehungen zwischen bestimmten Farben und bestimmten Kreuzungsvermittlern. Von seiner Erklärung gewisser farbenwechselnder Blumen ist bereits oben die Rede gewesen.

Es bleibt nur noch die Bedeutung zu erwähnen, welche Delpino den dunkel gefärbten centralen Blüthen zuschreibt, die im Blüthenschirme von *Daucus Carota* vorkommen [8]. Er sah bei Chiavari mehrmals die Honigbiene über die Blüthenschirme verschiedener Stöcke von *Daucus Carota* hinfegen und, obgleich andere Umbelliferen (*Ammi, Aethusa*) an demselben Standorte blühten, sich immer an *Daucus Carota* halten, und schliesst daraus, dass die Honigbienen die Blüthenschirme dieser von denen anderer Umbelliferen an den dunkeln centralen Blüthen auf den ersten Blick unterscheiden und dass diese letzteren überhaupt dazu dienen, den Kreuzungsvermittlern den Unterschied der Möhre von anderen Umbelliferen desselben Standortes unmittelbar bemerkbar zu machen und ihnen so das constante Aufsuchen und die Kreuzung der Individuen derselben Art zu ermöglichen [9].

[1] Ult. oss., II. 2. p. 214.
[2] Daselbst p. 212.
[3] Daselbst p. 90.
[4] Daselbst p. 214, 234, 235.
[5] Daselbst p. 306.
[6] Daselbst p. 234.
[7] Daselbst p. 215.
[8] Daselbst p. 16, 17.
[9] Ich vermag mich mit dieser Deutung nicht zu befreunden. Wenn die Honigbienen oder irgend welche anderen intelligenten Insekten die eigentlichen Kreuzungsvermittler der Möhre wären, so könnte man Delpino's Ansicht noch allenfalls gelten lassen, obgleich sie selbst dann noch dem Einwande offen stände, dass die centralen Blüthen in den Blüthenschirmen der Möhre zwar häufig, aber keineswegs immer dunkelgefärbt sind.

Gegenüber dem reichen Zuwachs, den unser Verständniss der Bedeutung der Blumenfarben durch Delpino's Ulteriori osservazioni erfahren hat, ist die Ausbeute, welche in dieser Beziehung mein eigenes Werk über die Befruchtung der Blumen darbietet [1], kaum nennenswerth, was sich einerseits aus meiner Beschränkung auf die einheimische Blumenwelt, anderseits aus der viel zu geringen Aufmerksamkeit, die ich damals der Bedeutung der Blumenfarben zugewendet habe, erklärt.

Nur einzelne Beobachtungen über die Beziehungen bestimmter Blumenfarben zu bestimmten Insekten hatten sich mir ungesucht gelegentlich dargeboten und diese finden sich im Texte des speciellen Theils meines Werkes im Anschluss an die betreffenden Blumen mit beschrieben. So wird bei der Besprechung von *Ranunculus acris, repens, bulbosus* [2] hervorgehoben, dass die Syrphiden lebhafte Farben lieben und durch das brennende Gelb der *Ranunculus*-Blüthen wirksam angelockt werden, dass diese Farbenliebhaberei sich auch in ihrer eigenen, durch geschlechtliche Auslese bedingten Färbung deutlich ausspricht; ebenso sei es der brennenden Blumenfarbe zuzuschreiben, dass von Käfern der (metallgrün glänzende) *Cryptocephalus sericeus* die Blüthe aufsuche und dass die (noch mehr metallisch-farbenprächtige) *Anthaxia nitidula* dieselbe als Hochzeitsbett wähle. Auch bei diesen und vielen andern Käfern scheine, ebenso wie bei den Schwebfliegen, die Blumennahrung den Farbensinn und die Liebhaberei an lebhaften Farben hervorgerufen zu haben und die geschlechtliche Auslese alsdann durch diese Liebhaberei geleitet worden zu sein. Bei *Verbascum nigrum* [3] wird eingehend geschildert, wie sich eine schön gefärbte Schwebfliege, *Syrphus balteatus*,

Von zahlreichen *Daucus*-Blüthenschirmen, die ich zu Anfang dieses Monats (Oktober 1882) untersuchte, hatte kein einziger eine dunkel gefärbte centrale Blüthe; bei einer einzigen Dolde (die aus 13 Döldchen bestand) waren 1 bis 3 mittlere Blüthen jedes Döldchens heller oder dunkler rosa, nur in dem centralen Döldchen stieg die Zahl der rosafarbenen Blüthen auf 5.

Nun ist aber *Daucus* gleich den meisten anderen Umbelliferen, wie sein Blüthenbau und sein thatsächlicher Insektenbesuch beweist, den mannigfachsten dummen, kurzrüsseligen Insekten angepasst, deren Blumen-Unterscheidungsvermögen noch sehr unausgebildet ist und denen es gar nicht darauf ankommt, constant dieselbe Blumenart zu besuchen. Ich habe im Laufe der Jahre nicht weniger als 72 verschiedene Besucher der Möhre beobachtet (Befruchtung der Blumen, S. 104; Weitere Beob. I. S. 34), unter ihnen befand sich nicht ein einzigesmal die Honigbiene, nicht ein einzigesmal überhaupt eine selbstsammelnde langrüsselige Biene.

Ich möchte deshalb eher Ch. Darwin beistimmen, der in Bezug auf die dunkeln centralen Blüthen von *Daucus* sagt: „That the modified central flower is of no functional importance to the plant is almost certain" (Forms of flowers, p. 8).

[1] H. Müller, die Befruchtung der Blumen durch Insekten, Leipzig 1873. Dieses Werk fällt, was die Zeit seines Erscheinens betrifft, zwischen das erste und zweite Fascikel des zweiten Theils der Ulter. osserv. von Delpino, was ich hier ausdrücklich hervorhebe, da die falsche Jahreszahl auf dem Titelblatte des letzten Fascikels leicht zu der irrthümlichen Ansicht führen möchte, ich hätte für mein Werk Delpino's Ergebnisse in Bezug auf die Bedeutung der Blumenfarben bereits vollständig verwerthen können und sollen. — Von den „Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale per Federico Delpino" trägt nämlich das erste Heft auf dem Titelblatte die Bezeichnung: Parte prima, 1868—69, das zweite: Parte Seconda, 1870 und das dritte, umfangreichste, obgleich es bereits die Ergebnisse meines 1873 erschienenen Werkes enthält und erst 1874 (!) erschienen ist, die Bezeichnung: Parte seconda Fascicolo II. 1870. Ich lasse trotzdem in der vorliegenden geschichtlichen Zusammenstellung mein (1873 erschienenes) Werk nach dem (1874 erschienenen) Delpino'schen folgen, weil mir ein grosser Theil der in letzterem niedergelegten Ansichten Delpino's aus seinen brieflichen Mittheilungen bereits bekannt war, als ich mein Buch schrieb, wie aus S. 15 u. 16 desselben ersichtlich ist.

[2] H. Müller, Befruchtung der Blumen. S. 115.

[3] Daselbst S. 278.

an den prächtigen Blüthen dieser Pflanze benimmt und anscheinend am Anblicke der gelben Blumenblätter, der orangerothen Staubbeutel und der keulig verdickten violetten Staubfadenhaare weidet. Ebenso wird bei *Caltha palustris*[1] das Farbenliebhaberei verrathende Benehmen einer anderen schön gefärbten Schwebfliege (*Eristalis intricarius*) geschildert.

In dem allgemeinen Rückblicke[2] ergibt sich, dass trübgelbe honighaltige Blumen vom Besuche der Käfer ziemlich verschont bleiben, während nächstverwandte weiss oder lebhaft gelb gefärbte Blumen oft in mehr oder weniger verheerender Weise von Käfern heimgesucht werden, dass ferner lebhaft gelb (wie *Ranunculus*, *Helianthemum*, *Genista*) oder brennend scharlachroth (wie *Papaver*) gefärbte Blumen, selbst wenn sie keinen offenliegenden oder gar keinen Honig darbieten, Käfer an sich locken. Daraus wird sodann geschlossen: 1) dass Käfer ausschliesslich oder überwiegend durch lebhafte Farben zu den Blüthen gelockt werden, 2) dass Blumen mit offen liegendem Honig in der trübgelben Farbe ein Schutzmittel gegen die Verheerung durch Käfer besitzen können. Ebenso wird in dem allgemeinen Rückblicke[2] bemerkt, dass mehrere lebhaft gefärbte und besonders zierlich gezeichnete Blumen, namentlich *Dianthus*-Arten, in wirksamster Weise Tagfalter an sich locken.

Im Gegensatze zu diesen sich eng an bestimmte Beobachtungen anschliessenden Einzel-Bemerkungen trat einige Jahre später (1877) Professor Gustav Jaeger mit einigen Behauptungen in Bezug auf die Bedeutung der Farben in der organischen Natur[3] hervor, welche, obgleich nur auf vereinzelte Thatsachen lose gestützt, eine wenn auch nicht strenge, doch ziemlich allgemeine Geltung sowohl im Pflanzen- als im Thierreich beanspruchten. Nach diesen Behauptungen sollte in der ganzen Lebewelt Roth als Appetit-, Lock- oder Lüsternheitsfarbe, Gelb als Trutz- oder Ekelfarbe fungiren. Einige der zu Gunsten dieser Ansicht angeführten Gründe hat Fritz Müller nebenbei in einer Anmerkung als Irrthümer nachgewiesen. »Orangen sind keineswegs durch die gelbe Farbe und das flüchtige Oel ihrer Schale vor Vögeln geschützt. Im Gegentheil lockt kein anderes Obst eine solche Menge und Mannigfaltigkeit gefiederter Gäste aus dem Walde herbei, wie eben die Orangen. Dazu kommt ein Heer aller möglichen Kerfe: Wespen, Wanzen, Käfer, Fliegen, Schmetterlinge.« — »Wenn Jaeger bei Begründung seiner Ansicht das stechende Wespen- und Hornissenvolk voranstellt, das in den Farben Oesterreichs trutzt, so lässt sich diesem die Korallenschlange gegenüberstellen, die die Farben des Deutschen Reiches trägt[4].« Eine ausführliche Widerlegung der Jaeger'schen Behauptungen hat Niemand unternommen. In Bezug auf die Blumenfarben wäre dies auch sehr überflüssig gewesen; denn hier gerieth Jaeger mit seinen Aufstellungen selbst so sehr in die Enge, dass es zur Widerlegung derselben genügt, einige seiner eigenen Worte hier wiederzugeben. »Bekanntlich«, sagt Jaeger selbst, »genirt die gelbe Farbe der Blüthen die Bienen und manche andere Insekten durchaus nicht, ihnen Besuche abzustatten[5].« Ferner: »Von den rothen Blüthen können wir durchaus nicht sagen, dass sie eine grosse Anziehungskraft für Insekten hätten[6].«

Noch kürzer glaube ich hier über Gaston Bonnier hinweggehen zu dür-

[1] Daselbst S. 117, 118.
[2] Daselbst S. 432.
[3] Prof. Dr. Gust. Jaeger, „Einiges über Farben und Farbensinn." Kosmos, Bd. I. S. 486—495.
[4] Kosmos, Bd. IV. S. 288.
[5] Daselbst Bd. I. S. 489.
[6] Daselbst S. 491.

fen, dessen ausführliche Begründung seiner Behauptung, dass es keinerlei gegenseitige Anpassung zwischen Blumen und Insekten gebe, sich in dieser Zeitschrift[1] Punkt für Punkt widerlegt findet.

Bei allen bisher erwähnten Erklärungsversuchen wurden die Blumenfarben als etwas fertig Gegebenes ins Auge gefasst. Wesentlich erweitern und vertiefen musste sich die Auffassung, sobald man das Werden derselben zu erkennen versuchte. Dieser Versuch wurde gleichzeitig von zwei weit verschiedenen Standpunkten aus von Prof. F. Hildebrand und von mir selbst in Angriff genommen.

Hildebrand[2] ging von der Variation der Blüthenfarben aus, die er bei zahlreichen theils in unseren Gärten cultivirten, theils in Deutschland wild wachsenden Pflanzen einer genaueren Feststellung und Vergleichung unterwarf. Als thatsächliches Gesammtergebniss der von ihm mitgetheilten Beobachtungen stellt er[3] die Sätze auf: Wenn irgend eine Blume in ihrer Farbe variirt, so erfolgt die Variation nicht nach allen beliebigen Farben hin, sondern hält sich fast ganz innerhalb derselben Farben, die sich bei den Blumen ihrer näheren Verwandten ausgeprägt finden. Variirt eine blaublüthige Art, so geschieht dies meistentheils nur nach Violett und Roth hin — neben Weiss, zu dem von jeder Farbe aus variirt wird — nicht nach Gelb. Variirt eine rothblüthige Art, so neigen die Variationen mehr zum gelben Farbenkreise als zum blauen; ein reines Blau wird selbst dann kaum je erreicht, wenn unter den nächsten Verwandten blaue Arten vorkommen. Gelbe Arten pflegen sich, wenn sie überhaupt variiren, nur im gelben und rothen Farbenkreise zu bewegen. Auch Blumen, die im Laufe ihrer individuellen Entwicklung, vom ersten Aufblühen bis zur Erlangung der vollen Grösse und Entfaltung, nach einander verschiedene Farben annehmen, wie z. B. *Hibiscus mutabilis*, die von Fritz Müller[4] beobachtete *Lantana*, mehrere *Oenothera*, *Myosotis versicolor*, viele *Boragineen*, zeigen stets nur solche Farben, die im Kreise der Verwandten von Anfang an ausgebildet auftreten.

Hildebrand selbst unterlässt es zwar, als Erklärung dieses Thatbestandes die naheliegende Vermuthung aufzustellen, dass die Entwickelung der Blumenfarben in der Regel von Gelb zu Roth, Violett, Blau fortgeschritten sein möge und dass die Variation der Blumenfarben theils — und zwar in weiterem Umfange — als Rückschlag in früher durchlebte Farbenzustände, theils — in beschränkterer Weise — als fortschreitende Entwicklung auftrete; am Schlusse der zweiten Hälfte seiner Abhandlung, in welcher er über die bis jetzt vorliegenden anatomischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen der Blumenfarben berichtet hat, spricht er sich aber auf Grund dieser Untersuchungen im Ganzen in demselben Sinne aus.

»Aus den grünen Blüthen,« heisst es daselbst[5], »konnten sich zunächst weisse und gelbe bilden, weisse einfach dadurch, dass die Bildung des Chlorophylls in den Zellen schon in ihren ersten Abstufungen unterblieb, gelbe dadurch, dass der grüne Farbstoff sich nicht auf die protoplas-

[1] Kosmos, Bd. VII. S. 219—238. Da dieser Aufsatz Herrn Gaston Bonnier nun bereits seit $1^1/_2$ Jahren in seiner Muttersprache zugegangen ist (er findet sich wörtlich übersetzt in der Revue internationale des Sciences par J. L. de Lanessan, 15. Mai 1881), ohne dass er ein Wort dagegen erwidert hat, so lässt sich vielleicht hoffen, dass er sich inzwischen selbst von der Nichtigkeit seiner Gründe überzeugt haben wird.

[2] Dr. F. Hildebrand. Die Farben der Blüthen in ihrer jetzigen Variation und früheren Entwicklung. Leipzig 1879.

[3] Daselbst S. 41, 42.

[4] Nature, Vol. XVII, 1877. p. 79.

[5] Hildebrand, l. c. S. 81.

matischen Körnchen niederschlug, sondern dass hier durch irgend welchen Einfluss das gelbliche Ansehen derselben in ein mehr ausgeprägtes Gelb sich umwandelte. Von diesem Gelb geschah nun manchmal ein weiterer Schritt zum Orange, der aber von wenig Vortheil für die Blüthen sein konnte, so dass das Gelb überwiegend blieb, sich als eine der vortheilhaftesten Färbungen befestigte und so nun augenblicklich am wenigsten variirt. Die weissen Blüthen waren nun zwar durch ihre von dem Grün sich abhebende leuchtende Farbe schon sehr im Vortheil, und diese befestigte sich in den meisten Arten in dem Grade, dass wir noch heute kaum solche finden, die aus dem Weiss in eine andere Farbe variiren. Es muss aber doch auch durch besonderen Einfluss eine Andersfärbung des weissen Zellsaftes eingetreten und diese nützlich gewesen sein, und so entstanden dann aus den weissen Blüthen die rothen in verschiedenen Tönen, die violetten und blauen, aus denen allen ein leichter Rückschlag in Weiss erfolgen kann und, wie wir gesehen haben, in Wirklichkeit erfolgt. Weiter traten dann solche Fälle ein, wo das Chlorophyll blieb und sich der Zellsaft roth oder violett färbte; die Folge davon waren schmutzige Mischfarben, die auch ihrerseits ihren Trägern Vortheil brachten. Namentlich wurden aber vortheilhafte leuchtende Farben dadurch gebildet, dass zu gleicher Zeit anstatt des Chlorophylls nur gelber körniger Farbstoff sich ausbildete, während der Zellsaft sich roth färbte, wie z. B. bei Arten von *Canna, Tulipa, Tropaeolum*. Ein Auftreten von Roth nach dem Gelb sehen wir bei den Farbenwandelungen von *Lantana* und *Aesculus*, wo dann die Mittelstufe Orange ist; und insofern können wir auch vermuthen, dass bisweilen rothe Blüthen aus gelben sich entwickelt haben, indem zuerst neben den gelben Körnern sich der Zellsaft roth färbte, was Orange gab, worauf dann die Bildung der gelben Körner allmählich unterblieb, so dass nun der rothe Saft allein die Farbe gab.«

So wurde Hildebrand durch eine rein anatomische Betrachtung zu der Ansicht geführt, dass Blau bei den Blumen stets das letzte Glied einer Reihe vorhergehender Farbenumwandlungen (meist aus Weiss durch Roth und Violett) sei, neben welcher gewöhnlichsten Reihe aber noch wesentlich andere Umwandelungen der Blumenfarben vorkommen. Die Vermuthung, dass ebenso bei blumenbesuchenden Insekten die Fähigkeit, Blau zu unterscheiden, sich zuletzt entwickelt haben möchte, schöpfte er aus der von ihm, wie es scheint, in gutem Glauben hingenommenen Geiger-Magnus'schen Ansicht über die geschichtliche Entwicklung des menschlichen Farbensinnes[1].

Die biologische Bedeutung der einzelnen Blumenfarben und die Farbenliebhaberei der verschiedenen Blumengäste blieben dabei, dem Forschungsgange Hildebrand's entsprechend, ganz ausser Betracht. Gerade dies waren dagegen die Zielpunkte meiner Beobachtungen, von denen wieder die anatomischen Verhältnisse der Blumenfarben

[1] Daselbst S. 64: „Wie beim Menschen sich die Fähigkeit, die blaue Farbe von Schwarz zu unterscheiden, erst nach und nach herausgebildet zu haben scheint, so wird es vielleicht auch bei den bestäubenden Thieren gewesen sein, die in der ersten Zeit Blau noch nicht erkennen konnten und erst später und zwar nur zum Theil diese Fähigkeit erlangten, während andere noch auf der Stufe der Entwicklung des Farbensinnes stehen blieben, wo ihnen der Eindruck von Blau entgeht. Dafür scheint es zu sprechen, dass noch heutzutage die blauen Blüthen die am wenigsten besuchten sind.“ Dass Dr. Ernst Krause bereits 2 Jahre vorher (1877; Kosmos, Bd. I. S. 264—275) die Geiger-Magnus'sche Phantasie als solche klargelegt hatte, war Hildebrand offenbar unbekannt geblieben.

unberührt blieben und die mich trotzdem zu denen HILDEBRAND's ganz ähnlichen Anschauungen geführt haben. Unsere beiderseitigen Ergebnisse bestätigen sich daher in gewisser Weise und vervollständigen sich gegenseitig.

In einer längeren Reihe von Arbeiten, die hauptsächlich in der vorliegenden Zeitschrift veröffentlicht sind und deshalb nicht einzeln hier aufgezählt zu werden brauchen, habe ich versucht, der stufenweisen Entwicklung einerseits der Blumeneigenthümlichkeiten, anderseits der Ausrüstungen ihrer Kreuzungsvermittler näher zu treten, und bin dadurch allmählich zu immer bestimmter ausgeprägten Ansichten auch in Bezug auf die stufenweise Ausbildung der Blumenfarben und ihre biologische Bedeutung geführt worden. Die wichtigsten derselben finden sich theils in meinen Aufsätzen »die Insekten als unbewusste Blumenzüchter«[1], theils in meinem Buche über Alpenblumen[2] begründet und zusammengestellt. Die ersteren sind vollständig, von letzterem ist ein die Entwicklung der Blumenfarben betreffender Auszug[3] im »Kosmos« erschienen. Ich beschränke mich deshalb hier darauf, die hauptsächlichsten Sätze, zu denen ich gelangt bin, kurz anzudeuten. Es sind folgende:

1) Indem die blumenbesuchenden Insekten den von ihnen ausgewählten Blumen, deren Kreuzung sie bewirken, zu kräftiger Fortpflanzung verhelfen, wirken sie als unbewusste Blumenzüchter und führen die Ausprägung ihrem Vortheil und ihrer Liebhaberei entsprechender Abänderungen herbei[4].

2) Fäulnissstoffliebende Dipteren bevorzugen die Farben (und Düfte) ihrer gewohnten Nahrungsquellen und haben dem entsprechende Farben (colori lividi e luridi DELPINO's) gezüchtet[5].

3) Bei den übrigen kurzrüsseligen, unausgeprägten Blumengästen ist ein solcher Zusammenhang zwischen der Farbe ihrer ursprünglichen Nahrung und derjenigen der von ihnen bevorzugten Blumen nicht erkennbar. Wohl aber geht aus meinen umfassenden statistischen Zusammenstellungen hervor, dass sie von weissen und gelben Blumen stärker angelockt werden als von rothen, violetten und blauen.

4) Einfache offene regelmässige Blumen, die den Insekten nur Pollen oder offen liegenden Honig darbieten, sind daher, als Züchtungsprodukte kurzrüsseliger, unausgeprägter Insekten, in der Regel von weisser oder gelber Farbe.

5) Röhrenlänge der Blumen und Rüssellänge ihrer Kreuzungsvermittler, ebenso die Ausbildung der weniger hellen Farben einerseits und der Fähigkeit, sie zu unterscheiden, anderseits haben sich, zu gegenseitigem Vortheil ihrer Inhaber, gleichzeitig und in gleichem Schritte gesteigert. Die Züchtung rother, violetter und blauer Blumen ist daher (oft, aber keineswegs immer in dieser Reihenfolge) in der Regel erst bei Blumen mit völlig geborgenem Honig durch bereits langrüsseligere Insekten (Falter, Bienen, Syrphiden) bewirkt worden.

Nachdem die Insekten die Unterscheidungsfähigkeit für Roth, Violett, Blau erlangt hatten, konnten sie, zu ihrem eigenen und der Pflanzen Vortheil, auch die ursprünglich weissen und gelben Pollenblumen zu rothen, violetten und blauen züchten.

6) Aus dem gemischten Kreise langrüsseliger Blumengäste als selbständige Blumenzüchter hervorzutreten, waren die Falter durch die Dünnheit, einige

[1] Kosmos, Bd. III. S. 314—337, 403—426, 476—499.

[2] H. Müller, Alpenblumen etc. Leipzig 1881. S. 530—532.

[3] „Die Entwicklung der Blumenfarben." Kosmos, Bd. VII. S. 219—236.

[4] Kosmos, Bd. III. S. 314—317.

[5] Daselbst S. 319—337.

derselben, die Schwärmer, durch die Länge ihres Rüssels befähigt. Sie züchteten engröhrige Falter- und langröhrige Schwärmerblumen. Die Schwärmer hatten überdies die Fähigkeit, freischwebend zu saugen, vor fast allen übrigen einheimischen Insekten voraus; sie züchteten daher auch Blumen, die keine Standfläche gewähren *(Lilium Martagon)*.

Der ausgeprägte Farbensinn der Tagfalter, der in ihrem durch geschlechtliche Auslese ausgebildeten Putzkleide so auffallend zu Tage tritt, gibt sich auch in den prächtigen Farben (in der einheimischen Flora meist ein lebhaftes oder liebliches Roth oder sonst — z. B. bei *Globularia* — blau) und zierlichen Zeichnungen ihrer Züchtungsproducte zu erkennen.

In der Abend- und Nachtdämmerung fliegende Insekten werden durch helle Farben angelockt und züchteten diese, oder wenn Duft der Nachtblumen allein sie anlockte, so entzog sich deren Blumenfarbe ihrer Auslese ganz und verlor ihre bestimmte Ausprägung (*Lilium Martagon, Hesperis tristis*).

Bei Dämmerungsbeleuchtung fallen blaue und violette Blumen besonders in die Augen. Dem entsprechend haben sich gewisse Blumen unter dem züchtenden Einfluss von Dämmerungsfaltern in Violett oder Blau gekleidet, so z. B. die Hesperidenblumen Brasiliens (Fritz Müller — Kosmos, Bd. IV. S. 481) und ein Theil von *Crocus vernus* (Alpenbl. S. 57, 58).

7) Die Schlupfwespen waren ihrer Zeit allen übrigen Blumenbesuchern durch die Fähigkeit im Umhersuchen und Auffinden überlegen und dadurch in den Stand gesetzt, sich unscheinbare Blumen zu züchten, durch welche andere Insekten nicht angelockt wurden. Nach dem Auftreten der Grabwespen und Bienen aber waren Schlupfwespenblumen nur noch an von dieser Concurrenz wenig betroffenen Standorten möglich (*Listera*).

8) Die ächten Wespen vermochten sich durch die Gefürchtetheit ihrer Waffen in den Alleinbesitz gewisser honigreicher und mit weiter Oeffnung versehener Blumen zu setzen und diese ihrem Bedürfnisse oder Geschmacke entsprechend weiter zu züchten. Ihnen werden *Scrophularia, Epipactis latifolia* und *Lonicera alpigena* ihre bräunliche Farbe verdanken.

9) Die hervorragendste Rolle als Blumenzüchter haben, wenigstens in der einheimischen Blumenwelt, als die der Blumennahrung bedürftigsten, arbeitsamsten und geschicktesten Blumenbesucher, die Bienen gespielt. Sie haben uns die an Form und Farbe mannigfaltigsten und specialisirtesten Blumen gezüchtet, deren Ausbeutung dieselben Bewegungen erfordert, welche die Bienen bei ihrem Brutversorgungsgeschäft ausüben. Die staatenbildenden Bienen, welche, durch gesteigertes Nahrungsbedürfniss zur Arbeitstheilung gedrängt, andauernd eine und dieselbe Blumenart auszubeuten pflegen, haben durch ihre Blumenauswahl bewirkt, dass verwandte Bienenblumen, die zu gleicher Zeit an gleichen Orten blühen (z. B. *Lamium album* und *maculatum*, *Trifolium pratense* und *repens*) sich durch ihre Farbe unterscheiden[1], wodurch sich ebenso für die Bienen die Ausbeute als für die Blumen die Wahrscheinlichkeit der Kreuzung steigert. Die Färbungen der Bienenblumen sind daher die allermannigfaltigsten, theils einfarbig, theils aus mehreren Farben combinirt, bisweilen durch Unscheinbarkeit vor dem

[1] Dagegen sind die Züchtungsprodukte kurzrüsseliger, unausgeprägter Blumengäste, die einfachen, offenen regelmässigen Blumen mit offen liegendem oder nur flach geborgenem Honig (*Umbelliferen*, *Alsineen*, *Ranunculus*, *Potentilla*) innerhalb ausgedehnter Verwandtschaftscomplexe von derselben weissen oder gelben Blumenfarbe, auch wenn mehrere derselben gleichzeitig an gleichen Orten blühen (Alpenblumen, S. 500).

Zudrang anderer Insekten geschützt, im ganzen jedoch viel häufiger roth, violett oder blau, als gelb oder weiss.

10) Einige farbenliebende und selbst mit Farben geschmückte kleine Schwebfliegen haben sich schöngefärbte Blümchen gezüchtet, die ihrer Grösse, Gestalt, Bewegungsweise und Farbenliebhaberei gerade entsprechen (*Veronica Chamaedrys*, *Saxifraga rotundifolia* und *umbrosa*).

11) Die meisten einheimischen Pflanzenfamilien und Gattungen, innerhalb deren sich ein bedeutender Fortschritt von ursprünglicheren zu specialisirteren Blumenformen vollzogen hat, lassen zugleich einen Fortschritt der Farbenentwicklung im Sinne vorstehender Sätze erkennen[1].

12) Auch diejenigen Blumen, in deren individueller Entwicklung nach einander verschiedene Farben hervortreten[2], können, nach dem biogenetischen Grundgesetz, als Bestätigung der in Bezug auf die Entwicklungsreihenfolge der Farben oben aufgestellten Sätze dienen. Ein besonders lehrreiches Beispiel bietet in dieser Beziehung *Viola tricolor* dar[3].

Das ist, in ihren Hauptzügen kurz angedeutet, die Auffassung der biologischen Bedeutung der Blumenfarben, zu welcher mich meine eigenen Untersuchungen über die zwischen Blumen und ihren Kreuzungsvermittlern bestehenden Wechselbeziehungen im Verlaufe vieler Jahre allmählich geführt haben. Was ich seit dem Erscheinen meiner »Alpenblumen« in Bezug auf das in Rede stehende Thema veröffentlicht habe, ist von ganz untergeordneter Bedeutung[4].

Auch in Bezug auf Lubbock's den Farbensinn der Honigbiene betreffende Versuche genügt hier eine kurze Andeutung ihrer Beziehung zur Blumenfarbenfrage.

Unsere Auffassung der Insekten als unbewusster Blumenzüchter setzt voraus, dass die als Kreuzungsvermittler wichtigen Blumengäste nicht nur die Blumenfarben unterscheiden, sondern auch durch dieselben bei ihren Blumenbesuchen geleitet werden. Zu dem indirekten Schlusse, dass beides thatsächlich der Fall sei, führt uns schon die Beobachtung ihrer Blumenthätigkeit. Lubbock's Verdienst ist es, in Bezug auf die Honigbiene dasselbe durch Versuche mit farbigen Papieren gezeigt zu haben; — wie, ist erst kürzlich in dieser Zeitschrift[5] näher besprochen worden. Ebendaselbst[6] ist gezeigt worden, wie Lubbock, angeblich in Widerspruch, thatsächlich in Uebereinstimmung mit meinen Ergebnissen, mittelst einer unzureichenden Methode zu erweisen versucht hat, dass die Honigbiene Blau vor anderen Farben bevorzuge. Seine sonstigen Mittheilungen über Blumen und Blumenfarben[7] enthalten, obschon sie den der

[1] Umfassende Belege dafür geben in meinem Alpenblumenwerke die „Rückblicke über die betrachteten Arten" der *Liliaceen* (S. 54), *Crassulaceen* (S. 87), *Saxifragen* (S. 109), *Ranunculaceen* (S. 140), *Violen* (S. 157), *Caryophylleen* (S. 205), *Rosifloren* (S. 228), *Boragineen* (S. 265), *Scrophulariaceen* (S. 303), *Gentianen* (S. 348), *Primulaceen* (S. 373), *Ericaceen* (S. 388) und *Caprifoliaceen* (S. 398).

[2] Hildebrand, l. c. S. 38, 39; H. M., Alpenblumen, S. 266.

[3] Alpenbl., S. 157—160; Kosmos, Bd. VII, S. 363—365.

[4] Es betrifft die Farbeneigenthümlichkeiten von *Solanum Dulcamara* und *nigrum*. (Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insekten, III (1882), S. 20 bis 23.)

[5] Kosmos, Bd. XI, S. 423.

[6] Daselbst S. 423—429.

[7] *a*) Common wild flowers considered in relation to insects. Address by Sir John Lubbock, Bart., F. R. S., at the Belfast meeting of the British Association (August 1874. Nature, Vol. X, Nr. 255, 256; Sept. 17 und 24, 1874). Von den 37 Abbildungen sind 20 mir, 7 W. Ogle, 5 Darwin entnommen, 5 mir unbekannten Ursprungs. Diese Arbeit wurde nicht nur in englischen, sondern auch in deutschen Zeitschriften als Originalarbeit besprochen. Vgl. z. B. Globus, Bd. XXVI, Nr. 16.

Literatur unkundigen Lesern als Originalarbeiten erscheinen, lediglich die Wiedergabe fremder Forschungen.

Es bleibt uns zur Vollendung unserer Aufgabe nur noch Grant Allen's kürzlich erschienene Arbeit über Blumenfarben [1] zu beleuchten übrig, welche nicht nur die den Lesern des Kosmos bereits bekannte Meisterschaft dieses Schriftstellers, fremde Ideen zu adoptiren und weiter ausgeführt und ausgeschmückt als seine eigenen Geisteskinder in die Welt zu senden [2], von Neuem glänzend bekundet, sondern auch einige (meines Wissens) wirklich neue Ideen zu Tage fördert, die, wie unzureichend sie auch noch begründet oder wie unbegründet verallgemeinert sie sein mögen, doch eingehende Beachtung und Prüfung verdienen. Da uns die fremden Federn, mit denen Grant Allen sich diesmal schmückt, aus dem vorliegenden geschichtlichen Rückblicke grösstentheils bereits bekannt sind, so wird es genügen, sie unter Hinweis auf die Bezugsquelle in Anmerkungen kurz anzudeuten und nur seine neuen Aufstellungen, wenn auch in gedrängter Kürze, doch im Zusammenhange, hier vorzuführen.

Von Grant Allen's eigenen (oder wenigstens keiner mir bekannten Quelle entlehnten) Aufstellungen scheint mir bei weitem am meisten der Beachtung und weiteren Prüfung werth seine Ansicht über den Ursprung der Blumenblätter, die sich in folgenden Sätzen zusammenfassen lässt:

Da die ursprünglichsten Blüthenpflanzen, die Gymnospermen, nur einerseits Blätter, anderseits Staubgefässe und Samenknöspchen, aber keine Kelch-

b) On british wild flowers considered in relation to insects. London. Macmillan & Co. 1875; XVI, 186 S. 8⁰. In der Vorrede dieses Werkchens heisst es zwar: „to the works of Sprengel, Darwin and Dr. H. Müller, Jam indebted in almost every page". Aber die Worte „My observations and notes on this subject" etc. im ersten Abschnitt der Vorrede haben nicht verfehlen können, den Irrthum zu verbreiten, dass Lubbock auch eigene Beobachtungen über die Beziehungen der Blumen zu Insekten veröffentliche. Noch bis zum heutigen Tage werden Sprengel's und meine Beobachtungen, welche Lubbock ohne Quellenangabe mitgetheilt hat, von seinen Landsleuten als Lubbock's Beobachtungen citirt. Neueste Belege dafür: „Sir John Lubbock notes that it *(Geum rivale)* secretes honey." (Vergl. Sprengel S. 272.) „Sir John Lubbock notes that such evening flowers never have any spots or lines as honey-guides on the petals." (Vergl. Sprengel, S. 16.) „Readers of Sir John Lubbock's admirable little book . . will recollect that in numerous instances the larger blossoms of each family are so exclusively adapted to insect fertilisation that they cannot fertilise themselves." (Vergl. H. Müller, Befruchtung, S. 426.) „Lubbock observes that *Anthophora pilipes* and *Bombus hortorum* are the only two North European insects which have a proboscis long enough to reach the end of the spur of *Delphinium elatum*" etc. (Vergl. H. M., Befr., S. 121.) Diese Sätze schreibt noch im Juli und August 1882 Grant Allen in seinem sogleich näher zu beleuchtenden Aufsatze. Die zahllosen Irrthümer, welche Lubbock durch sein Werkchen „On british wild flowers" veranlasst hat und von denen die eben angeführten bis jetzt die neuesten, aber wahrscheinlich nicht die letzten sind, hätte er durch die einfache Erklärung unmöglich machen können und sollen: „Von eigenen Forschungsergebnissen findet sich in dem vorliegenden Buche ausschliesslich der experimentelle Nachweis, dass die Honigbiene durch Farben zum Honig geleitet wird."

c) On the sense of colour in animals. (Vortrag Lubbock's auf dem Yorkmeeting der British Association 1881.) Nature, Vol. XXIV, p. 500. Hier erscheint die Entwicklungsreihenfolge der Blumenfarben von Weiss und Gelb zu Roth, Violett und Blau und ihr concreter Nachweis bei *Ranunculaceen*, *Caryophylleen* und *Gentianen* als Sir John Lubbock's eigenes Forschungsergebniss!

[1] Grant Allen, „The colours of flowers as illustrated by the british flora". Nature, Vol. XXVI, Nr. 665—668. Juli 27 bis August 17, 1882.

[2] „Ueber Ideen-Adoptiv-Väter." Kosmos, Bd. V, S. 319—321. — Wer sich das dort nachgewiesene unqualificirbare Verfahren Grant Allen's vergegenwärtigt, wird die vorliegende Arbeit desselben Autors richtiger zu würdigen wissen.

und Blumenblätter besitzen, so darf man auch bei den höheren Blüthenpflanzen die Staubgefässe nicht als aus Umbildung von Blumenblättern hervorgegangen betrachten, wie man nach der Wolff-Goethe'schen Metamorphosenlehre versucht sein könnte. Man wird vielmehr annehmen müssen, dass beim ersten Uebergange von Windblüthen zur Insektenblüthigkeit die Blumenblätter aus Staubgefässen dadurch hervorgegangen sind, dass sich der äusserste Kreis derselben, in Anpassung an den Dienst der Insektenanlockung, verflacht, verbreitert, die Pollenproduktion aufgegeben, die ursprüngliche gelbe Farbe aber beibehalten hat[1].

Mit diesem Nachweis der ursprünglichen Gelbheit der Blumenblätter gewinnt Grant Allen zugleich den Anfangspunkt für das von ihm proklamirte »Allgemeine Gesetz der fortschreitenden Umwandlung der Blumenfarben«: Alle Blumen sind in ihrer ersten Form gelb gewesen; von Gelb aus ist die Entwicklung der Blumenfarben in der bestimmten Reihenfolge: Weiss, Roth, Purpur, Violett und Blau fortgeschritten. Bedingt war die Weiterentwicklung der Farbe durch die Weiterentwicklung der Form der Blumen und hielt mit derselben gleichen Schritt: in demselben Maasse, als irgend welche Blumenformen sich mehr specialisirten und abänderten, schritt auch ihre Farbe in der bestimmten Reihe: Gelb, Weiss, Roth, Purpur und Blau weiter fort, und in gleichem Maasse lernten die den Honig dieser Blumen saugenden Insekten die sich neu entwickelnden Farben unterscheiden. Das Endergebniss dieses allgemeinen Gesetzes fortschreitender Umwandlung war daher der jetzige Zustand: die gewöhnlichen, nicht specialisirten Blumen, die von dem kleinen Insekten-Ausschuss (small insect riff-raff) abhingen, sind gelb oder weiss geblieben, die etwas höhere Insekten erfordernden Blumen sind nelkenroth (pink) oder roth (red) geworden, die auf Bienen oder Schmetterlinge angewiesenen sind meistentheils zu Purpur oder Blau übergegangen[2].

Den Beweis für die Richtigkeit dieses allgemeinen Umwandlungsgesetzes liefern einestheils diejenigen Blumen, welche im Laufe ihrer individuellen Entwicklung nach einander verschiedene Farben annehmen[3], anderntheils und

[1] Der erstere, negative Schluss ist unzweifelhaft richtig, der letztere positive dagegen nichts weniger als zwingend. Denn ganz abgesehen von anderen Einwänden, die sich gegen ihn machen lassen, ist es ja mindestens eben so gut denkbar, dass sich Blüthenhüllen zuerst als Schutzhüllen der Befruchtungsorgane ausgebildet haben und als solche von grüner Farbe gewesen sind.

[2] Wer den vorhergehenden geschichtlichen Ueberblick mit einiger Aufmerksamkeit gelesen hat, wird in diesem von Grant Allen entdeckten „Allgemeinen Gesetze" unschwer die Karrikatur oben bereits mitgetheilter Ergebnisse anderer Forscher wiedererkennen. Von mir aufgestellte Sätze werden von Grant Allen ihrer nothwendigen Beschränkungen entkleidet und bis zur handgreiflichsten Unrichtigkeit verallgemeinert, überdies aber durch Eliminirung des von mir nachgewiesenen züchtenden Einflusses der Kreuzungsvermittler ihres geistigen Bandes beraubt; der von Hildebrand (l. c., S. 81, 82) erbrachte Nachweis, dass die Entwicklung der Blumenfarben sehr verschiedene Richtungen einschlägt, wird einfach ignorirt. Die Schmutzfarben der Dipterenblumen und die fast unbegrenzte Farbendifferenzirung der Bienenblumen finden in Grant Allen's „Allgemeinem Gesetze" ebensowenig Platz als blaugefärbte Pollenblumen einfachster Form (*Anemone hepatica*) oder hochspecialisirte Blumenformen von ursprünglich-gelber Farbe (*Genista*).

[3] Als Belege führt Grant Allen, ohne Nennung der Quelle, die von Hildebrand (l. c. S. 38, 39) und mir (Alpenbl., S. 266) mitgetheilten Beispiele und ausserdem einige analoge weitere an. Aus Hildebrand's ganz richtigem Satze: „Bei vielen *Boragineen* geht im Knospenzustande und in der ersten Zeit des Blühens dem Blau ein Roth voran", macht Grant Allen den unrichtig verallgemeinerten: „The whole family

hauptsächlich die Thatsache, dass in den verschiedensten Pflanzenfamilien und Gattungen einfache, ursprüngliche Blumenformen in der Regel weiss oder gelb, höher specialisirte meist roth, violett oder blau sind[1].

Dass die weisse Blumenfarbe sich erst aus der gelben entwickelt hat, lässt sich bei verschiedenen Blumen aus verschiedenen Erscheinungen erkennen.

Oft sind die weissen Blumen grösser als die nächstverwandten gelben. Unter den *Rosaceen* haben z. B. in der *Potentilla*-Gruppe »fast alle Arten« gelbe Blumenblätter, in der *Rubus*-Gruppe dagegen, die viel grossblumiger ist, weisse. Von den *Cruciferen* sind zwar gerade die kleinblüthigsten zum grossen Theile von weisser Blumenfarbe (*Capsella bursa pastoris, Cochlearia officinalis* etc.), viel grossblüthigere von gelber (*Brassica, Erysimum* etc.), aber die ersteren sind offenbar entartete Cultur - Unkräuter (degenerated weeds of cultivation)[2].

In anderen Fällen geht von nächstverwandten gelbblumigen Arten die höchst entwickelte beim Verwelken aus Gelb in Weiss über und »es kann als ein allgemeiner Satz niedergelegt werden, dass die welkenden Farben weniger entwickelter Blumenblätter oft den normalen Farben mehr entwickelter entsprechen[3].« So ist z. B. *Ranunculus Ficaria* mit seinen nur 3 Kelchblättern und 8—9 Blumenblättern offenbar höher specialisirt als *R. acris*, *bulbosus* und *repens*, und seine Blumenblätter werden beim Welken weiss, während die der 3 anderen genannten Arten gelb bleiben.

In zahlreichen Fällen ergibt sich der Ursprung der weissen Blumenfarbe aus der gelben daraus, dass übrigens weisse Blumenblätter an der Basis noch gelb gefärbt sind, wie z. B. bei *Ranunculus aquatilis* und *hederaceus*. Denn es ist ein Gesetz, »dass neue Farben in der Regel am Rande erscheinen, während die Basis der Blumenblätter ihre ursprüngliche Farbe zurückhält[4], und dieses Gesetz wird in diesen beiden Hahnenfussarten in überraschender Weise veranschaulicht. Weisse Blumen von demselben Typus wie die des Wasserhahnenfusses sind sehr gewöhnlich unter Wasserpflanzen von ähnlicher Lebensweise, und sie scheinen am Wasser

of Boraginaceae begin by being pink and end by being blue," der durch *Cerinthe, Onosma, Symphytum* etc. sofort widerlegt wird.

[1] Die Belege sind, wieder ohne Nennung der Quelle, meinem Alpenblumenwerke entnommen, und zwar meinen „Rückblicken über die betrachteten Arten" der *Rosifloren, Ranunculaceen, Caryophylleen, Boragineen* etc., doch sind sie meiner biologischen Erklärungen entkleidet, auf die englische Flora zugestutzt und um einige analoge Bemerkungen in Bezug auf andere Familien vermehrt. Von den Labiaten heisst es: „Almost all of them are purple or blue."

[2] Ob Grant Allen auch *Draba Wahlenbergii* für ein entartetes Culturunkraut halten mag, die mit winzigen weissen Blüthchen neben der viel grossblüthigeren *Draba aizoides* auf den Gipfeln der Alpen wächst?

[3] „We may lay it down as a common principle that the fading colours of less developed petals often answer to the normal colours of more developed." Zu leichterem Verständniss dieses genialen Satzes erlauben wir uns, die aus dem Zusammenhange des Textes geschöpfte Vermuthung auszusprechen, dass unter den „welkenden Farben der Blumenblätter" die Farben der welkenden Blumenblätter und unter den „mehr oder weniger entwickelten Blumenblättern" die Blumenblätter mehr oder weniger specialisirter Blüthen verstanden sein sollen.

[4] Ganz abgesehen von seiner wenigstens durch Grant Allen in keiner Weise begründeten Verallgemeinerung scheint mir dieser Satz volle Beachtung zu verdienen. Ich selbst habe an *Viola tricolor* beobachtet, dass die ursprünglich gelblich weissen Blumenblätter vom Rande her nach innen zu fortschreitend blau zu werden beginnen, und in Bezug auf den purpurrothen Fleck an der Basis der Blumenblätter von *Sempervivum Wulfeni* (Alpenblumen, S. 88) dieselbe Erklärung aufgestellt, die hier Grant Allen auf *Ranunculus aquatilis* und *hederaceus* anwendet und zum „Gesetz" erhebt.

lebenden Insekten (water-side insects) speciell angepasst[1].«

Ein zweiter Abschnitt der Grant Allen'schen Arbeit behandelt die Buntfärbung, »variegation,« worunter ohne Unterschied sowohl die von Sprengel als Saftmaale gedeuteten Streifen und Flecken[2] als die aus mehreren Farben zusammengesetzten Blumenfärbungen, wie sie viele Bienenblumen darbieten, begriffen werden. Wie sich die Erscheinung der Buntfärbung dem »Allgemeinen Gesetze der fortschreitenden Umwandlung der Blumenfarben« unterordnet, darüber finden wir nirgends eine bestimmte Angabe. Es würde daher völlig nutzlos sein, auf diesen durchaus unklaren Abschnitt hier weitere Zeit zu verwenden.

Der dritte Gegenstand der Betrachtung Grant Allen's ist der Rückschritt (retrogression) der Blumenfarben. Sein Gedankengang ist etwa folgender: Ursprünglich gelbe Blumen zeigen im Naturzustande wenig Neigung, zu variiren. Einige weisse Blumen zeigen entschiedene Neigung, gelegentlich zu Gelb zurückzukehren. Rothe Blumen kehren sehr gewöhnlich zu Weiss zurück. Blaue Blumen erzeugen fast immer in grosser Zahl rothe und weisse Varietäten im Naturzustande, gehen aber sehr selten bis zu Gelb zurück[3]. Es gibt also einen Rückschritt der Blumenfarben, und wir dürfen alle diejenigen hochspecialisirten Blumen, die nicht in das ihnen zukommende Blau oder wenigstens in Purpur gekleidet sind, wie z. B. *Lychnis vespertina*, *Oenothera biennis*, *Galeobdolon luteum*, *Lamium album*, *Impatiens Nolitangere*, *Mimulus luteus*, alle gelb- und alle weissblüthigen *Compositen* und *Stellaten* als Farbenrückschrittler betrachten[4].

Der letzte Abschnitt trägt die Ueberschrift Degeneration und gipfelt in dem Schlusse, dass alle grünen Angiospermenblüthen ohne Ausnahme — auch

[1] Dieser anscheinend ganz unmotivirt (genau in demselben Zusammenhang, wie ich ihn hier wiedergegeben habe) dastehende Satz erscheint mir für Grant Allen höchst charakteristisch. Ich erkläre ihn mir folgendermaassen: Jedem aufmerksamen Leser, der die besprochenen Pflanzen kennt, muss sich nach dem Vorhergehenden der Einwand aufdrängen: *Ranunculus aquatilis* und *hederaceus* haben ja ebenso einfach gebaute und zum Theil noch kleinere Blüthen als *acris*, *bulbosus* und *repens*, müssten also nach Grant Allen's „Allgemeinem Gesetz" erst recht gelb sein! Die Unvermeidlichkeit dieses Einwandes fühlt offenbar Grant Allen, verschweigt ihn aber trotzdem! Um indess für alle Fälle gesichert zu sein, lässt er einen Satz folgen, der den Einwand, falls sein Todschweigen nicht gelingt, wenigstens unschädlich machen soll, und ohne jemals entsprechende Beobachtungen über die „water-side insects" gemacht oder auch nur gelesen zu haben, erklärt er kurzweg, wieder in unbeschränkter Verallgemeinerung: Derartige Blumen scheinen water-side insects speciell angepasst zu sein!

[2] Auch in Bezug auf Saftmaale (honey guides) citirt Grant Allen nicht Sprengel, sondern eine Bemerkung seines Landsmannes Wallace: „Everywhere in nature spots and eyes of colour appear on the most highly modified parts."

[3] Es sind die von Hildebrand (Blüthenfarben, S. 9—36) nachgewiesenen und von mir (Alpenblumen, S. 529) bereits als Atavismus gedeuteten Fälle von Variabilität, welche Grant Allen hier, wiederum ohne eine Quelle zu nennen, als hätte er sie selbst zuerst entdeckt und richtig gedeutet, nebst einigen analogen Fällen anführt, in gleichem Sinne deutet und als Beweis eines Rückschrittes der Blumenfarben benutzt.

[4] Manche dieser Nachweise, die im Einzelnen zu verfolgen hier der Raum fehlt, haben unstreitig alle Wahrscheinlichkeit für sich. Wenn z. B. der von Delpino vertretene genetische Zusammenhang der *Compositen* mit den *Campanulaceen* und *Lobeliaceen* (den Grant Allen wiederum annimmt, ohne die Quelle zu erwähnen) zugegeben wird, so wird man es nur sehr wahrscheinlich finden können, dass die gemeinsamen Stammeltern der *Compositen* blaublumig waren und dass die blaue Blumenfarbe, in Anpassung an kurzrüsseligere Kreuzungsvermittler, erst nachträglich wieder zu Purpur, Roth, Weiss und Gelb stufenweise herabgesunken ist. Auch hier aber schädigt Grant Allen seinen vortrefflichen Einfall durch unbegründete Verallgemeinerung.

alle perigonlosen Windblüthler einbegriffen — die degenerirten Nachkommen blauer, rother, weisser oder gelber Blumen sein müssen. Da alle Blumen ursprünglich gelb gewesen sind, schliesst Grant Allen, so müssen grüne Blüthenblätter heruntergekommene (degraded) oder wenigstens entartete Typen sein, und wo irgend welche Blüthe ein Rudiment einer Blüthenhülle in irgend einer Form besitzt, muss sie von gefärbten insektenblüthigen Vorfahren abstammen. So ergibt sich ihm, dass die windblüthigen *Compositen*, *Xanthium*, *Adoxa*, *Hedera*, *Chrysosplenium*, grünblüthige *Orchideen*, *Helleborus viridis*, *Plantago*, *Alchemilla*, *Poterium*, *Sanguisorba*, *Euphorbia*, die *Paronychieen* und *Chenopodiaceen*, die *Urticaceen*, *Aroideen*, *Gramineen*, *Cyperaceen*, *Juncaceen* und selbst die kätzchentragenden Bäume degenerirte Insektenblüthler sein müssen [1].

In summa sind die als glänzende Originalentdeckungen auftretenden allgemeinen Aufstellungen Grant Allen's weiter nichts als unrichtige Verallgemeinerungen fremder Forschungsergebnisse. Im Einzelnen aber enthält seine Arbeit manche treffende und anregende Bemerkung. Trotz ihrer fundamentalen Schwächen muss sie deshalb als sehr lesenswerth bezeichnet werden.

[1] Die meisten dieser Blüthenformen sind als aus höherer Entwicklungsstufe rückgebildete, in Grant Allen's Sinne als „degenerirte", schon vor ihm aufgefasst worden. Durch ihre Neuheit überraschen muss aber die Ansicht, dass auch die windblüthigen kätzchentragenden Bäume von blau-, roth-, weiss- oder gelbblumigen Pflanzen abstammen — um so mehr, als ausser der Einfachheit ihres Blüthenbaues auch der bisherige geologische Befund für die ursprüngliche Windblüthigkeit der kätzchentragenden Bäume spricht. Wenn Grant Allen Recht hätte, so müssten wir tief unter den Kreideschichten, in welchen uns von Metaspermen die windblüthigen kätzchentragenden Bäume in überwiegender Menge begegnen, jene blumentragenden Pflanzen zu finden hoffen, von denen diese abstammen.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Corbula intermedia.

Zur Zeit, als die weiten Niederungen, durch welche der Itajahy in seinem unteren Laufe dahinfliesst, noch von Wasser bedeckt waren, lebte an den Ufern und auf den Inseln dieses flachen, zum grösseren Theil wohl brakischen Sees ein zwar schon mit dem Gebrauche des Feuers vertrautes, aber kaum erst allerroheste Steinwerkzeuge besitzendes, Muscheln essendes Volk, welches die Reste seiner Mahlzeiten zu ansehnlichen Hügeln angehäuft hat. Diese am weitesten von der heutigen Meeresküste entfernten Muschelhügel der Provinz Santa Catharina bestehen fast ausschliesslich aus einer einzigen Muschelart, die zur Gattung *Corbula* und zwar zu der in Brakwasser lebenden Untergattung *Potamomya* gehört. Seit lange ist der See, auf dessen Boden sie gedieh, durch die allmählige, bis in die Gegenwart fortdauernde Hebung der Küste trocken gelegt und damit diese *Corbula* aus dem Gebiete des Itajahy verschwunden. Aber auch sonst hat man dieselbe noch nicht lebend angetroffen; sie scheint ausgestorben zu sein, ihr einziger bis jetzt bekannter Fundort sind die Muschelhügel am Luiz Alves (Nebenfluss des Itajahy) und am Rio Bahú (Zufluss des Luiz Alves). Doch lebt dieser *Corbula prisca*, wie sie Prof. E. v. Martens genannt hat*, eine nahe Verwandte, *Corbula labiata*, an der Mündung des La Plata-Stromes.

Als ich vor mehreren Monaten zwei dieser Muschelhügel nach Steinwerkzeugen durchsuchte**, fielen mir unter den Wagenladungen umgewühlter Muscheln einige wenige durch weit kürzere und höhere Schalen auf. Einige derselben schickte ich an Prof. v. Martens und dieser fand, dass diese *Corbula intermedia*, wie er sie genannt hat, fast genau die Mitte hält zwischen der wahrscheinlich ausgestorbenen *C. prisca* des Itajahy und der lebenden *C. labiata* des La Plata. »Vergleicht man sie«, schreibt er, »mit *prisca*, so sieht sie so dreieckig wie *labiata* aus und vergleicht man sie mit *labiata*, so sieht sie länglich und ungleichseitig wie *prisca* aus.« ***

* Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin, 1880. Nr. 8. S. 124.

** Vergl. Kosmos, Bd. XI. S. 287.

*** Die von Prof. E. v. Martens aufgestellte und mit dessen freundlicher Erlaubniss hier mitgetheilte Diagnose der *Corbula intermedia* lautet:

„*Corbula* (*Potamomya*) *intermedia* sp. n.

Testa triangulari-oblonga, ruditer concentrice striata, verticibus in $^2/_5$ longitudinis sitis, subacutis, antice rotundata, margine supero paulum convexo, postice obtuse biangulato-subrostrato, carina sat distincta, demum evanescente a vertice in angulum posticum inferiorem excurrente, margine ventrali medio valvae dextrae sat convexo, dentibus cardinalibus utriusque valvae minus prominentibus quam in *C. labiata* Maton.

Long. 40—40½ mm, alt. valvae dextrae 25—28 mm, diam. 17 mm.

Die Wirbel liegen bei *C. prisca* in der Regel in $^1/_3$ (0,33), bei *intermedia* in $^2/_5$ (0,40), bei *labiata* in $^3/_7$—$^1/_2$ (0,43—0,49) der Länge. Wie so oft erscheinen auch hier die Unterschiede in Zahlen ausgedrückt kleiner, als dem blossen Augenmaass."

Unter den von einem späteren Besuche eines der Muschelhügel heimgebrachten Muscheln habe ich nun wieder einige gefunden, die fast genau die Mitte halten zwischen *prisca* und *intermedia*, andere, die der einen oder anderen dieser Formen näher stehen, sowie ein paar einzelne rechte Schalen, die namentlich durch grössere Höhe und der Mitte der Schale näher gerückte Wirbel in der Richtung der *labiata* sich noch über die *intermedia* hinaus von *prisca* entfernen. Voraussichtlich wird es leicht sein, aus den Muschelhügeln am Luiz Alves eine vollständige enggeschlossene Reihe von Zwischenformen zusammenzubringen, die von *C. prisca* zu *C. intermedia* und noch mehr oder weniger weit über diese hinausführen.

So nahe es demnach liegt, in der *C. labiata* des La Plata-Stromes einen Abkömmling der *C. prisca* unserer Muschelhügel zu erblicken, so wäre es doch verfrüht, über den geschichtlichen Zusammenhang dieser beiden Arten sowie darüber eine bestimmte Ansicht auszusprechen, was den in der Richtung der *labiata* vorschreitenden Abänderungen der *prisca* schliesslich den Sieg über diese Stammform gegeben habe — so lange nicht die etwa weiter südlich sich findenden *Corbula*-Hügel sowie die zwischen Itajahy und La Plata liegenden Flussmündungen und Brakwasserseen auf ihre Muscheln untersucht sind.

3. Septbr. 1882.

Fritz Müller.

Eine wenig beachtete vegetabilische Fliegenfalle.

Im K. botanischen Garten zu Berlin befindet sich eine insektenfangende Pflanze, die noch wenig Beachtung gefunden hat und auf welche wir desshalb hier kurz aufmerksam machen wollen.

Die erste Mittheilung über das Insektenfangen der in Rede stehenden



Ein Laubblatt von *Desmodium triquetrum* mit 3 gefangenen Exemplaren von *Chloria demandata*. — Daneben ein Angelhärchen in starker Vergrösserung.

Pflanze scheint der frühere Director des botanischen Gartens ALEXANDER BRAUN in der Sitzung vom 18. Juni 1872 der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (p. 58, 59) gemacht zu haben.

Die betreffende Pflanze stammt aus Ostindien und gehört zur Familie der Papilionaceen. BENTHAM stellte sie früher zur DESVAUX'schen Gattung *Pteroloma*, die er mit HOOKER in den »Genera plantarum« als Sektion zur Gattung *Desmodium* bringt. Sie heisst somit jetzt wieder *Desmodium triquetrum* DC., womit BENTHAM noch zwei weitere Arten DE CANDOLLE's vereinigt, nämlich *D. alatum* und *D. pseudotriquetrum*.

Das Insekt, welches im botanischen Garten von *Desmodium triquetrum* gefangen wird, bestimmte Herr Dr. KARSCH von der entomologischen Abtheilung des berliner zoologischen Museums durch gütige Vermittlung des Herrn Prof. v. MARTENS als die in Deutschland verbreitete *Chloria demandata* (FABRICIUS), welche zur Abtheilung *Ulidinae* der Familie *Muscidae* gehört.

Diese Fliege wird von allen Laubblatt- und Stengel-Theilen gefangen und sie muss, da sie sich nicht aus ihrer Gefangenschaft erlösen kann, verhungern. Unsere gewöhnliche Hausfliege scheint sich ohne Gefahr auf die Pflanze niederlassen zu können und Blattläuse und Ameisen sah ich ungefährdet über die Blattfläche kriechen.

Die beigegebene Figur veranschaulicht die Form eines Laubblattes, welches 3 Chlorien gefangen hat.

Die ganze Pflanze ist mit zweierlei Haaren besetzt, von denen die spärlicher vertheilten, einfach-borstenförmigen, grösseren Haare mit einer Länge von ungefähr 0,50 mm, wie unsere Abbildung zeigt, schon mit blossem Auge zu sehen sind, während die in grosser Menge zwischen diesen befindlichen, weit kleineren, nur ungefähr 0,10 mm langen Haare allein in Vergrösserung sichtbar werden.

Diese kleineren Haare bestehen, wie unsere Abbildung zeigt, aus zwei Zellen: einer kleineren Fusszelle und einer etwa viermal so langen, an der Spitze wie ein Angelhaken eingebogenen Endzelle, deren sehr scharfe äusserste Spitze besonders dicht und fest ist, weil die Zellhöhlung sich nicht bis in diese hineinzieht.

In die harten Angelhaare gerathen die Füsse der *Chloria*, sobald sie sich auf die Pflanze setzt, unfehlbar hinein. Die *Chloria* wird energisch festgehalten, weil ihre Füsse gerade bequem in die Angeln hineinpassen und die Gliederung derselben sowie die Krallen an den Spitzen ein Festhaften begünstigen. Die Fliege sucht vergeblich sich aus der Gefangenschaft zu befreien und muss endlich verhungern. Die Füsse unserer Hausfliege sind für die Angelhaare zu dick, diejenigen der Blattläuse und Ameisen zu dünn.

Ob das Fangen der Fliegen für die Pflanze mit irgend einem Nutzen verbunden ist, darüber vermag ich nichts anzugeben, und auch BRAUN sagt nichts hierüber. Vielleicht ist es nur eine zufällige Erscheinung.

Berlin. HENRY POTONIÉ.

Ein Schmetterling, der einen Kolibri nachahmt.

In einem vom 4. September 1882 aus Blumenau in Süd-Brasilien datirten Briefe theilt mir Dr. FRITZ MÜLLER das nachfolgende, recht charakteristische Erlebniss mit:

»Vorgestern sass ich an der Mündung des Itajahy mit zwei jungen Brasilianern zu Tisch, die mich mit allerlei von ihnen beobachteten Naturwundern unterhielten.

»»Kennen Sie einen Schmetterling, der sich in einen Kolibri verwandelt?««

»Nein, aber wohl einen Schmetter-

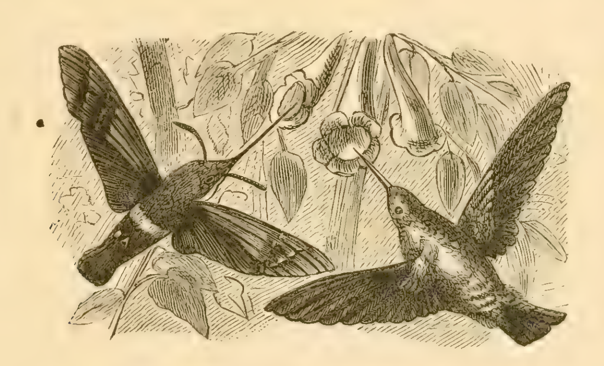
ling, der einem Kolibri täuschend ähnlich sieht.« —

»»Nein, nein, er verwandelt sich in einen Kolibri, ich wollte es auch nicht glauben*, aber ich habe es gesehen.««

Gegen dieses bestimmte »eu vi« war natürlich nichts zu sagen und es ist ein prächtiger Beleg für die wirklich täuschende Aehnlichkeit der beiden Blumengäste.

Uebrigens bezweifle ich keinen Augenblick, dass der junge Mann wirklich an einem blühenden Strauche erst eine die Blumen umschwirrende *Macroglossa* und plötzlich an deren Stelle einen Kolibri gesehen hat. Der kampflustige Kolibri wird den Schwärmer verjagt haben, wie ja Kolibris oft einander verjagen; die Bewegungen beider Arten sind so pfeilschnell, dass das Kommen des Vogels und das Wegfliegen des Schmetterlings leicht unbemerkt bleiben konnte.«

Soweit die Mittheilung unseres verehrten Freundes. Aus einem frühern Briefe an seinen Bruder Dr. Hermann Müller in Lippstadt stammt die entsprechende Notiz: »Ein grosser Busch einer prächtig himmelblauen, hiesigen *Salvia*, der jetzt in meinem Garten blüht, wird von einer *Macroglossa* besucht, die in Gestalt, Farbe und Flugweise eine so täuschende Aehnlichkeit



Kolibri und grosser Kolibri-Schwärmer (nach Bates).

mit einem Kolibri hat, dass meine Kleinen mir dieselbe als einen merkwürdigen Kolibri mit sechs Beinen ankündigten.«

Aber nicht blos Kinder und Naturmenschen, sondern auch Naturforscher mit geschärftem Blicke wurden von dieser Aehnlichkeit auf den ersten Blick getäuscht und H. W. Bates in seinem höchst lesenswerthen, leider viel zu wenig bekannten Buche: »Der Naturforscher am Amazonenstrom« (Deutsche Uebersetzung, Leipzig 1866, S. 98) erzählt: »Verschiedene Male schoss ich aus Versehen eine Kolibri-Motte anstatt eines Vogels. Diese Motte (*Macroglossa Titan*) ist nur wenig kleiner als gewöhnlich der Kolibri, ihre Art zu fliegen aber und die Art, wie sie sich vor den Blüthen in Schwebung hält, indem sie dieselben mit dem Rüssel untersucht, sind ganz so wie bei dem Kolibri und es bedurfte der Beobachtung mehrerer Tage, ehe ich sie im Fluge von einander unterscheiden lernte.«

Wir dürfen nur die von Bates

* Dass der Kolibri durch Metamorphose des Schmetterlings, wie dieser aus der Raupe entsteht, scheint allgemeine amerikanische Volkssage zu sein. Vergl. Brehm's Thierleben, 2. Aufl. Bd. IV. S. 434.

gegebene Abbildung, welche wir der Anschaulichkeit wegen hier reproduciren, betrachten, um zu sehen, dass, ganz abgesehen von der Aehnlichkeit des Fluges, auch im Flügelschnitt und namentlich in der Gestaltung des Hinterleibs eine grosse Vogelähnlichkeit ausgeprägt ist. Es knüpft sich daran ein interessantes Problem, nämlich die Frage: haben wir hier einen Fall echter Mimicry vor uns, zieht die *Macroglossa* wirklich Nutzen aus ihrer Aehnlichkeit mit einem Kolibri? Auf den ersten Anblick scheint Alles für eine Verneinung dieser Frage zu sprechen. In der alten Welt gibt es bekanntlich keinen einzigen Vertreter aus dem Geschlechte der Kolibris und doch sind unsere Macroglossen in ihrem Benehmen den Kolibris ebenso ähnlich wie die amerikanischen. Gould, der Verfasser des bekannten Prachtwerkes über die Kolibris erzählt, dass ihm ein Herr, der die Eigenheiten der Kolibris in ihrer Heimath kennen gelernt hatte, versichert habe, dass in England Kolibris umherflögen, und dass er sich durchaus nicht habe überzeugen wollen, unser gewöhnliches Karpfenschwänzchen (*Macroglossa stellatarum*) oder eine andere Art für einen Kolibri gehalten zu haben. Da nun das Benehmen und der Flug der Macroglossen nicht so sehr von dem anderer Schwärmer abweichen und nur dadurch so auffallend werden, dass sie nicht wie andere Schwärmer des Nachts und in der Dämmerung, sondern im hellen Sonnenschein die Blumen umschwirren, so scheint die Wahrscheinlichkeit grösser, dass ein Schutzverhältniss oder irgend eine direkte Beziehung nicht vorliege.

Die verschiedensten Schriftsteller haben im Gegentheil den Ausdruck gebraucht, dass die Kolibris in ihrem pfeilschnellen Dahinschiessen, in den schnellen und unermüdlichen Bewegungen ihrer Flügel, so dass diese unsichtbar erscheinen und einen Schwirrlaut hervorbringen, sowie in ihren Blumenbesuchen und ihrem ganzen Benehmen vielmehr verschiedene Insekten-Arten »nachahmen«, weshalb sie die Franzosen bekanntlich »*Oiseaux-mouches*«, »*Oiseaux-abeilles*« genannt haben. Offenbar kann aber hierbei nur von einer Anpassung an eine gleiche Lebensweise die Rede sein; wollten die Kolibris den Schmetterlingen und Bienen gleich ihre Nahrung (Honig und Insekten) aus Blumen gewinnen, so mussten sie, weil zu schwer, um sich wie die Insekten auf den Blumen selbst niederlassen zu können, zur bequemern und schnellern Gewinnung der Nahrung lernen, sich vor der Blume schwebend im Gleichgewicht zu halten, und mit dieser Fähigkeit, die eine ungewöhnliche Leistung des Nerven- und Muskelapparats voraussetzt, erwarben sie dann wohl zugleich den pfeilschnellen Flug, der sie vor den Verfolgungen der Raubvögel sichert.

Kehren wir nun zu den Macroglossen zurück, so wird man leicht bemerken, dass sie trotz ihrer Schnelligkeit ein grosses Schutzbedürfniss bekunden. Mehrere unserer *Macroglossa*-Arten (*M. fuciformis* und *bombyliformis*) ahmen Bienen nach, so dass sie auch Hummelschwärmer genannt werden, und bilden durch ihre theilweise glashellen Flügel einen Uebergang zu den Sesien oder Glasflüglern, deren Schutzbedürfniss, nach ihrer vielfachen Aehnlichkeit mit Wespen und Hornissen, nicht bezweifelt werden kann. Dieses Schutzbedürfniss kann auch bei im hellen Sonnenschein fliegenden Schwärmern nicht auffallen und wir können in ihm einen Ausgangspunkt finden, von welchem die Nachahmung kleinerer, vor Verfolgung sicherer Vögel durch Macroglossen Verständniss finden würde. Die betreffenden Vögel können nur Kolibris sein, und wirklich haben diese nach den Angaben der verschiedensten Beobachter keine Verfolger. Die Macroglossen sind

nun aber in Folge ihrer Rüssellänge die speziellen Tischgenossen der Kolibris geworden und werden von denselben, da sie die gleichen langröhrigen hängenden Blumen zur selben Tageszeit besuchen, aus Brodneid verfolgt; wie verschiedene Beobachter gesehen haben, stossen die Kolibris alsbald nach den Macroglossen, wenn sie dieselben vor einer Blüthe treffen, und verjagen sie. Es musste letzteren daher aus doppelten Gründen nützlich sein, ihren Tischgenossen ähnlich zu werden, nämlich um Schutz vor diesen selbst und vor den Raubvögeln zu erlangen. Eine solche Nachahmung ist indessen immer nur denkbar, wenn die Vorbedingungen dazu gegeben sind, und diese waren gegeben durch die Aehnlichkeit der Grösse, Gestalt, Bewegungen und Lebensweise. Eine geringe Verdickung des Leibes, ein etwas spitzerer Flügelschnitt, eine Zuspitzung des Kopfes und eine besonders charakteristische Verbreiterung des Hinterleibes, um den Vogelschwanz darzustellen, waren hinreichend, eine aus geringer Entfernung zur Verwechslung führende Aehnlichkeit hervorzubringen. Die Nachahmung der lebhaften Farben einzelner Kolibris war um so weniger geboten, als diese beim Schwirren doch nicht zur Geltung kommen und ausserdem zahlreichen Kolibri-Arten durchaus mangeln.

Somit lässt sich nicht läugnen, dass zahlreiche Einzelgründe trotz des im ersten Augenblicke gegentheiligen Anscheines dafür sprechen, dass hier ein echtes Beispiel von Mimicry vorliegt. Die Macroglossen der alten Welt können uns darin nicht irre machen, denn einerseits können wir nicht wissen, ob die europäischen Wälder der spätern Tertiärzeit nicht ebenfalls von kolibriähnlichen Vögeln durchschwirrt wurden, und wenn dies für unwahrscheinlich gehalten werden muss, so liegt anderseits kein Grund vor, weshalb die Macroglossen nicht aus der neuen Welt hergeleitet werden könnten. Im Gegentheil deutet die Länge des Rüssels direkt darauf hin, dass derselbe wirklich in Wettbewerb mit Kolibris ausgebildet wurde, und ausserdem ist die Vogelähnlichkeit bei den europäischen Arten mehr oder weniger herabgemindert und hat zum Theil einer Aehnlichkeit mit blumensaugenden Hautflüglern Platz gemacht, die wegen ihres Stiches gefürchtet sind. Somit lässt sich Manches dafür anführen, dass die Vogelähnlichkeit der Macroglossen nicht zufällig entstanden ist.

Berlin, 16. Oktober 1882.

Dr. Ernst Krause.

Die pelagische Thierwelt.

Die zahlreichen Tiefseeforschungen der letzten Jahre, welche ins Leben gerufen und grösstentheils auch selbst geleitet zu haben das hauptsächliche Verdienst des jüngst verstorbenen Sir Wyville Thomson in Edinburg gewesen ist, haben nicht nur aus den dunkeln Tiefen der Oceane eine ungeahnte Fülle von neuen fremdartigen Lebewesen zu Tage gefördert, sondern zugleich auch das Interesse an der vollständigeren und genaueren Kenntniss derjenigen Organismen, welche das offene Meer bevölkern und von deren Lebensweise namentlich wir nur erst sehr dürftige Kunde besassen, von neuem geweckt und der zoologischen Forschung abermals ein noch kaum bebautes grosses Gebiet erschlossen. Die epochemachende Expedition des »Challenger«, die allerdings trotz ihrer reichen Resultate leider bis heute noch ohne Nachfolge geblieben ist, hat auch in dieser Hinsicht die bedeutsamsten Aufschlüsse geliefert. Jenes Mitglied der Expedition freilich, das sich ganz vorzugsweise dem Studium der pelagischen Thiere gewidmet hatte, Dr. R. von Willemoes-Suhm, starb bekanntlich auf der Rückfahrt, bevor

es ihm vergönnt war, seine zahlreichen Beobachtungen auszuarbeiten. Nach ihm aber dürfte wohl kaum Jemand gründlicher auf diesem Gebiete zu Hause sein als sein Reise- und Arbeitsgenosse Prof. H. N. Moseley in Oxford, dessen hochinteressanter Reisebericht* ja auch unseren Lesern nicht unbekannt sein wird. Wir glauben daher eine kurze Berichterstattung über den gegenwärtigen Stand der erwähnten Forschungen nicht besser geben zu können, als indem wir dem Vortrage, welchen Moseley am 28. Aug. d. J. vor der britischen Naturforscherversammlung zu Southampton gehalten hat (s. »Nature«, Nr. 675, S. 559), das Wichtigste entnehmen.

Die pelagische Fauna (und Flora), welche so eigenartige Charaktere darbietet, umfasst sämmtliche Bewohner des Meeres mit Ausnahme der am Boden und an den Küsten lebenden, also die Bevölkerung eines Gebiets, das nahezu drei Viertheile der ganzen Erdoberfläche begreift. Um uns aber die Wichtigkeit des pelagischen Lebens gehörig zu vergegenwärtigen, müssen wir noch hinzufügen, dass dasselbe an Zahl der Individuen wahrscheinlich der ganzen übrigen Lebewelt auf der Erde weit überlegen ist. Der unglaubliche Reichthum an Formen, der sich unter gewissen Umständen an der Meeresoberfläche entfaltet, wenn das Wasser oft meilenweit gefärbt ist und seine obersten Schichten mit kleinen Thieren geradezu vollgepfropft erscheinen, ist von Reisenden häufig genug beschrieben worden, aber nur wer dies Schauspiel selbst gesehen, vermag sich eine genügende Vorstellung davon zu machen.

Diese merkwürdige Thierwelt gibt nun Anlass zu verschiedenen Fragen, die heutzutage bereits ziemlich sicher beantwortet werden können. — 1) Wovon nähren sich die pelagischen Thiere? Es ist klar, dass auch hier die Existenz einer pelagischen Flora die erste Bedingung für die Existenz von Thieren bildet, wie denn überhaupt schon lange Zeit vor dem Auftreten der ersten animalischen Wesen auf der Erde eine Form der lebenden Substanz dagewesen sein muss, welche aus unorganischen Verbindungen durch eigene Thätigkeit Eiweiss zu bilden vermochte und physiologisch betrachtet eine Pflanze war. Nun strotzt wirklich die Meeresoberfläche in vielen Gegenden von pflanzlichem Leben, freilich der niedersten Art. In den Polarmeeren sind es *Diatomeen*, welche das Wasser oft wie steife Gallert dicht erfüllen und das Eis dunkelbraun färben, während in den wärmeren Regionen meist andere einfache Algen, namentlich *Oscillatorien* an ihre Stelle treten. Als der »Challenger« zwischen Neu-Guinea und Australien durchfuhr, war die See mehrere Tage lang durch solche Algen gefärbt und roch wie ein Sumpf, und im atlantischen Ocean zeigten sich kleine, wie Glimmer leuchtende Algen (*Trichodesmium*) ebenso massenhaft. Ohne Zweifel wird dieser Vorrath an Nahrung für die pelagische Fauna noch erheblich vermehrt durch die von den Küsten ins Meer hinausgeführten organischen Reste und durch schwimmende Meerespflanzen höherer Art. Auch *Cocco-* und *Rhabdosphaeren* sind höchst wahrscheinlich vegetabilischer Abstammung, selbst gewisse *Cilioflagellaten*, wie *Ceratium* (das oft ganz wie *Diatomeen* in langen losen Ketten auftritt), dürften hieher zu rechnen sein. Aber es gibt auch weite Meeresstrecken, wo alle diese Nahrungsquellen nur spärlich fliessen und wo doch eine reiche pelagische Fauna entwickelt ist, und überhaupt genügen jene wohl immer noch nicht, um die Fülle des thierischen Lebens im offenen Meere zu erklären. Es muss hiefür jedenfalls in grösstem Maassstabe noch jene Erscheinung herangezogen werden, die K. Brandt erst kürzlich bei zahlreichen Thieren nachgewiesen

* „Notes by a Naturalist on the Challenger.“ London, Macmillan & Co. 1879.

und als Symbiose bezeichnet hat, nachdem Cienkowsky, Semper, O. und R. Hertwig u. A. schon früher einzelne Fälle solcher Art beschrieben*. Man hat nämlich gefunden, dass in den Geweben gewisser Thiere ganz constant grosse Mengen von einzelligen Algen eingebettet sind. Dieselben sind keineswegs als Parasiten zu betrachten, denn während sie von der Kohlensäure und den übrigen Verbrauchsproducten ihres Wirthes leben, ernährt sich dieser von den durch sie erzeugten höheren Verbindungen und dem freiwerdenden Sauerstoff. Ein solches Zusammenleben zu gegenseitigem Vortheil, das in seiner Innigkeit wohl der Vereinigung von Pilz und Alge zur Flechte verglichen werden kann, kommt durchweg bei den echten *Radiolarien* vor, die ja unter allen pelagischen Thieren wohl am weitesten verbreitet sind: in ihr extracapsuläres Protoplasma eingestreut finden sich massenhafte »gelbe Zellen« (*Zooxanthellae* Brandt), die man schon lange kannte und bisher für integrirende Bestandtheile des *Radiolarien*-Körpers hielt. Wenn man bedenkt, dass solche winzige Einzelthiere, z. B. *Collozoum inerme*, zu Tausenden in Form von kugeligen oder wurstförmigen Körpern verbunden, an ruhigen Tagen oft meilenweit das Meer erfüllen und ihrerseits einer Unzahl von höheren Thieren zur Nahrung dienen, so wird man sich eine ungefähre Vorstellung von der wichtigen Rolle machen können, die jene unscheinbaren einzelligen Pflanzen im Haushalt des Meeres spielen. Aehnliche gelbe Zellen durchsetzen das Entoderm mancher Actinien und als grüne stärkehaltige Körperchen (»*Zoochlorellae*«) kennt man sie aus zahlreichen *Infusorien, Ctenophoren*, Würmern u. s. w. Es ist auch wohl möglich, dass solche Symbiosen in früheren Erdperioden, als *Diatomeen* augenscheinlich noch nicht so zahlreich oder noch gar nicht existirten, viel weiter verbreitet waren.

2) Der Grad des »Pelagismus«, wenn man so sagen darf, ist sehr verschieden. Man kann hienach unterscheiden eupelagische Thiere, die ihr ganzes Leben im offenen Meere zubringen und nur zufällig an die Küsten getrieben werden (die *Radiolarien, Siphonophoren, Alciope* und *Tomopteris* unter den Borstenwürmern, viele *Crustaceen*, die *Heteropoden* und *Pteropoden, Janthina*, einige *Cephalopoden*, alle *Salpen, Pyrosoma* und zahlreiche Fische) und hemipelagische Formen, die entweder (viele *Acalephen*, die meisten *Ctenophoren*) sowohl pelagisch als in der Nähe des Landes leben oder nur im Larvenzustand auf offener See herumschwärmen, nachher aber zu Boden sinken und eine kriechende oder sesshafte Lebensweise annehmen (*Echinodermen*, viele *Gasteropoden*, Borstenwürmer, *Brachiopoden, Ascidien* etc.) oder endlich nur zum Zweck der Fortpflanzung die Küsten aufsuchen und ihre erste Jugendzeit dort zubringen (die pelagischen Schlangen, Schildkröten und Vögel und einige Walthiere). Natürlich lassen sich diese Gruppen nicht scharf von einander trennen; manche Formen vereinigen sogar gleichzeitig die Charaktere beider. So ahmt *Dactylopterus* theilweise den echten fliegenden Fisch (*Exocoetus*) nach, hält sich aber auch oft auf seichtem Meeresgrund auf, und unter den *Hydromedusen* und *Acalephen* haben die einen ein sesshaftes Jugendstadium oder kriechen ausgewachsen auf dem Meeresboden herum, während ihre nächsten Verwandten ausschliesslich pelagische Thiere sind.

Eine ganz eigenartige Fauna beherbergt das Sargassomeer, denn obwohl inmitten des Oceans schwimmend, sind doch seine Bewohner hauptsächlich nur für das Herumkriechen und Schwimmen auf und zwischen den *Fucus*-Zweigen angepasst und unterscheiden sich demgemäss auch sehr von den echt pelagischen Wesen.

---

* s. Kosmos, Bd. X, S. 441 und Bd. XI, S. 223.

3) Zu den wichtigsten gemeinsamen Charakteren der pelagischen Thiere gehört ihre Durchsichtigkeit. Haut, Muskeln, Nerven u. s. w. sind so absolut krystallklar, dass es oft grosser Aufmerksamkeit bedarf, um die im Wasser flottirenden Körper überhaupt zu sehen; nur Leber und Darmcanal erscheinen meist dunkelbraun und sehen dann genau so aus wie ein Stückchen Tang. Andere Formen und zwar solche, die fast beständig ganz an der Oberfläche schwimmen, prangen im reinsten Blau; so *Minyas coerulea, Velella, Porpita, Physalia, Janthina, Glaucus,* letztere aber nur an der Bauchfläche, weil diese beim Schwimmen stets nach oben gekehrt wird, während die Rückenfläche glänzend weiss ist, wodurch Schutz sowohl gegen die von oben lauernden Seevögel als gegen die von unten drohenden Feinde erzielt wird. Nur wenige pelagische Wesen sind mit den leuchtendsten Farben geschmückt, wie namentlich *Sapphirina*; dieselben sind aber stets sehr lebhaft beweglich und die Färbung ist auf das männliche Geschlecht beschränkt, also durch sexuelle Zuchtwahl entstanden.

Eine höchst bemerkenswerthe Thatsache ist es, dass die pelagischen Thiere entweder gar keine oder dann sehr grosse und wohlentwickelte Augen haben. Zu jenen gehören alle *Siphonophoren* und *Ctenophoren* und auch die *Pteropoden* sind entweder blind oder nur mit ganz rudimentären Augen versehen; grossäugige Formen trifft man besonders unter den pelagischen *Crustaceen*: so *Phronima sedentaria*, ein *Amphipode*, dessen Weibchen junge *Pyrosoma*-Colonien ausfrisst und sich dann in der übrigbleibenden glashellen Tonne sammt ihrer jungen Brut im Wasser herumrudert, so *Corycaeus megalops*, ein *Copepode* mit gewaltigem hornförmigem Fortsatz, um den riesigen Sehapparat zu tragen, so vor allem die räuberischen *Alciopiden* mit den weitaus vollkommensten Augen unter allen Gliederwürmern. Diese Eigenart theilen die Thiere des offenen Meeres mit der Tiefseefauna, was sich, wie Prof. Fuchs in Wien bemerkt hat, dadurch erklärt, dass beide Gruppen eigentlich im Dunkeln leben: zu den letzteren vermag das Licht gar nicht mehr hinabzudringen, die ersteren dagegen sinken tagsüber grösstentheils ebenfalls in die lichtlose Tiefe und kommen nur des Nachts an die Oberfläche. Doch gilt dies nicht für alle: viele *Radiolarien* und *Ctenophoren* scheinen den hellen Sonnenschein zu lieben, *Janthina* und *Velella* sind durch ihre hydrostatischen Apparate überhaupt ganz an die Oberfläche gebannt; auch die fliegenden Fische und *Coryphaena* sind Tagthiere.

4) Wie weit reicht das pelagische Leben in die Tiefe? Es ist natürlich schwer, die allnächtlich an der Meeresoberfläche erscheinenden Lebewesen bei ihrem Versinken gegen Tagesanbruch bis zu der Grenze zu verfolgen, an der sie sich nun tagsüber aufhalten. Hier hat die Beobachtung der in grösseren Binnenseen lebenden kleinen Krebse, die nach Bau und Lebensweise durchaus ebenfalls »pelagisch« sind, zuerst einigen Aufschluss gegeben. Weismann fand im Bodensee und F. A. Forel im Genfersee, dass ihre pelagischen Bewohner nie weiter als bis zu 25 Faden Tiefe hinabgehen und beim Auf- und Absteigen immer genau die Dunkelheitsgrenze einhalten, wie denn auch der letztere nachwies, dass in jener Tiefe eine photographische Platte selbst bei directem Sonnenlichte nicht mehr verändert wird, also dauernd absolutes Dunkel herrscht. Weismann schliesst hieraus wohl mit vollem Recht, dass jene *Crustaceen* sich deshalb beständig an der Dunkelheitsgrenze halten, weil sie so, unter Ausnutzung der minimalsten Lichtmenge durch ihre fein organisirten Sehapparate, niemals geblendet werden und zu jeder Stunde des Tages und der Nacht ihrem Nahrungserwerb

nachgehen können. Diese sinnreiche Erklärung gilt sicherlich auch für die meisten mit Augen versehenen pelagischen Thiere des Meeres, und die augenlosen, wie z. B. die *Echinodermen*-Larven, die *Ctenophoren* und *Pteropoden* etc. machen diese Bewegungen mit, weil sie ihrerseits auf die ersteren als ihre Beutethiere angewiesen sind. Viele andere suchen das Dunkel jedenfalls nur aus demselben Grunde auf wie so manche Landthiere, um nämlich vor ihren Feinden geschützt zu sein; und diejenigen Formen, welche ihren Unterhalt auf Kosten der freien pelagischen Pflanzenwelt bestreiten, die natürlich stets der Oberfläche nahe bleibt, werden kaum oder gar nicht an jenen Oscillationen theilnehmen. Die wenigen Versuche, welche bisher im Meere zur Bestätigung dieser Annahme vermittelst eines neuen von Capt. Sigsbee erfundenen Netzes, das sich in beliebiger Tiefe rasch öffnet und wieder schliesst, durch Prof. A. Agassiz angestellt worden sind, haben ergeben, dass in der That an ruhigen Tagen die pelagischen Thiere ziemlich gleichmässig in der zwischen Oberfläche und 50 Faden Tiefe liegenden Wasserschicht verbreitet sind, dass sie aber von da an nach unten rasch abnehmen und bei 100 Faden ganz verschwinden. Doch können erst sehr viel umfassendere Untersuchungen diese Frage definitiv entscheiden. Der »Challenger« verwendete zu ähnlichen Zwecken mehrere offene Netze, die gleichzeitig in verschiedene Tiefen hinabgelassen wurden, und obwohl damit keine absolut sicheren Resultate zu erzielen waren, so lässt doch die Uebereinstimmung der zahlreichen Proben annehmen, dass sie ein ziemlich getreues Bild des wirklichen Verhaltens gewähren. Nach diesen Resultaten aber scheint sich das pelagische Leben noch viel weiter in die Tiefe hinab auszudehnen und unmittelbar mit der Tiefseefauna zusammenzuhängen. So stammen die von Haeckel beschriebenen *Phaeodarien* nur aus sehr grossen Tiefen; zahlreiche Fische, die sich in tiefen Wasserschichten oder geradezu am Meeresgrunde aufhalten, wie z. B. Stockfisch, Häring, *Lophius* u. s. w., machen eine längere oder kürzere Jugendzeit an der Oberfläche durch. Fasst man alles bisher Bekannte zusammen, so darf man sich diese Verhältnisse etwa folgendermaassen vorstellen:

Die obersten Schichten enthalten eine reiche, specifisch pelagische Fauna und zugleich die letzte Nahrungsquelle der gesammten pelagischen und Tiefseethiere, die pelagische Flora; der Auswurf, die Abfälle und die abgestorbenen Leiber dieser Thiere sinken langsam wie ein feiner Regen durch die lichtlosen Wassermassen herab und werden da zum Theil aufgefangen von relativ spärlich vertheilten Ausläufern oder Deserteuren der Oberflächenfauna, die aber, um ihre Nahrung überhaupt finden zu können, zu Selbstleuchtern geworden sind, d. h. das Vermögen, zu phosphoresciren, erworben haben, theilweise allnächtlich bis zur Oberfläche emporsteigen und dort von der reichbesetzten Tafel der Tagthiere naschen, zum grössten Theil aber dauernd oder wenigstens im ausgewachsenen Zustand einsam die unermesslichen dunkeln Tiefen durchstreifen. Am Meeresboden endlich concentrirt sich jener organische Regen wieder auf einen viel enger begrenzten Raum und deshalb entfaltet sich hier abermals ein mannichfaltiges Leben eigener Art.

Ein in mehrfacher Hinsicht bedeutungsvolles, aber auch heute noch nicht ganz gelöstes Problem ist die Frage nach der Herkunft des feinen *Globigerina*-Schlammes, der so weite Strecken des Meeresgrundes bedeckt. Bis vor kurzem glaubte man, die Gattungen *Globigerina*, *Orbulina* und verwandte lebten hauptsächlich auf dem Meeresgrund, weil man ihre Schalen dort in grosser Menge fand, obgleich schon Joh.

Müller pelagische, dicht mit langen feinen Kalknadeln besetzte *Globigerinen* im Mittelmeer gefunden hatte. Die »Challenger«-Expedition hat auch darüber wichtige Aufschlüsse gebracht. Es wurde constatirt, dass solche stacheltragende wie auch stachellose Foraminiferen in grosser Menge die oberflächlichen Meeresschichten bevölkern, während die Existenz von am Grunde lebenden Formen dieser Gruppe immer unwahrscheinlicher wurde, und John Murray glaubt hienach sogar behaupten zu können, dass kaum 3 % des in reinem *Globigerina*-Schlamm enthaltenen kohlensauren Kalkes an Ort und Stelle von daselbst lebenden Foraminiferen gebildet worden sei. Am bestimmtesten spricht dafür der Umstand, dass das Protoplasma unzweifelhaft lebensfrischer *Globigerinen* von der Meeresoberfläche stets zäh und fest erscheint, auch nach Auflösung der Schale durch Säuren im ganzen seine Form bewahrt, sich in Alkohol conserviren lässt und sich mit Carmin lebhaft färbt; aus der Tiefe stammende *Globigerinen* dagegen enthalten entweder gar kein Protoplasma oder dasselbe ist locker und offenbar in Zerfall begriffen. Man kann freilich noch den Einwand erheben, dass man auf dem Meeresgrund viel dickere *Globigerina*-Schalen findet, als sie jemals an der Oberfläche vorkommen; allein dies erklärt sich, wie Bütschli vermuthet, wahrscheinlich so, dass die ursprünglich stets pelagisch lebenden Thiere ihre Schale allmählich verdicken und dabei langsam in tiefere Schichten hinabsinken, wo sie sich bisher der Nachforschung entzogen haben.

Damit hängt noch eine geologische Frage zusammen. Croll und A. R. Wallace haben aus dem Betrage der gegenwärtigen Abwaschung der Erdrinde die zur Bildung der verschiedenen Sedimentgesteine nöthige Zeit und das Alter der ältesten Schichten zu berechnen gesucht und stützen sich dabei auf die gewiss richtige Voraussetzung, dass der Detritus der Flüsse u. s. w. in einem nicht allzuweit (höchstens 100 engl. Meilen) von den Küsten sich entfernenden Umkreis auf dem Meeresboden abgelagert werde. Dabei haben sie aber übersehen, dass ein ganz bedeutender Theil des vom festen Land weggeführten Materials schon in den Flüssen und ein fernerer Theil im Meerwasser in Lösung übergeht, sich so über den ganzen Ocean vertheilt, dort durch die kalk- und kieselskeletbildenden pelagischen Wesen wieder in fester Form ausgeschieden und nach ihrem Tode auf dem Meeresboden aufgehäuft wird. Die Bildung dieser oceanischen Sedimente, die über ungeheure Strecken hin gleichartigen Charakter zeigen, geht aber natürlich viel langsamer vor sich als diejenige in der Nähe der Küsten und ihre Berücksichtigung muss daher das Ergebniss jener Rechnungen um viele Jahrtausende vergrössern.

5) Besondere Eigenthümlichkeiten der Form und Verbreitung einzelner pelagischer Thiere. Höchst merkwürdig ist der umgestaltende Einfluss, den das pelagische Leben auf manche sonst an den Küsten oder auf dem Meeresgrunde lebende Thiere ausübt. Man hatte bisher als *Leptocephali* oder *Helmichthyidae* eine Anzahl kleiner pelagischer Fische zusammengefasst, die sich alle durch bandförmigen Körper, weiches Skelet und fast absolute Durchsichtigkeit aller Gewebe, selbst Mangel von Hämoglobin im Blute auszeichnen. Nie konnte man aber geschlechtsreife Exemplare finden. Es ist nun (besonders durch A. Günther) ziemlich sicher nachgewiesen, dass dies sämmtlich aufs hohe Meer hinaus verirrte Junge von litoralen Fischen sind, die sich unter so abnormen Verhältnissen auch abnorm entwickelten und zu wachsen fortfuhren, ohne dass ihre inneren, speciell ihre Geschlechtsorgane sich entsprechend ausbildeten. Die *Leptocephali* haben also

gar nichts mit den »Bandfischen« zu thun (wie V. CARUS meinte), sondern sind zumeist junge *Conger*; andere ebenso durchsichtige Formen erwiesen sich als junge *Pleuronectiden*, die sich nicht mehr ans Ufer zurückgefunden haben und nun, ohne die Asymmetrie ihrer Erzeuger zu entwickeln, aber auch ohne je fortpflanzungsfähig zu werden, im Ocean herumtreiben und schliesslich zu Grunde gehen. *Dactylopterus volitans* bekommt seine langen Brustflossen erst sehr spät, manche Individuen aber entbehren dieser Verlängerung ganz und figurirten deshalb bisher als besondere pelagische Gattung *Cephalacanthus*. Auch von der eigenthümlichen pelagisch lebenden Larve der Langusten (*Palinurus*), die gleichfalls früher ein eigenes Genus *Phyllosoma* bildete, trifft man gelegentlich Exemplare von riesiger Grösse, die offenbar den richtigen Moment zur Verwandlung in den kriechenden Krebs sozusagen verpasst haben. Jedenfalls darf man diese Erscheinungen mit der bei gewissen *Salamandriden* durch natürliche oder künstliche Umstände bedingten Entwicklungshemmung vergleichen, wodurch dieselben zu *Axolotl*-artigen Wesen werden.

Was die Verbreitung der pelagischen Thiere betrifft, so ist dieselbe sehr capriciös: die einen kommen stets in kolossalen Mengen und fast in allen Meeren vor, andere treten nur gelegentlich, dann jedoch immer schaarenweise auf, wieder andere scheinen höchst selten zu sein. So *Pelagonemertes*, eine merkwürdige pelagische Nemertine mit verzweigtem Darmcanal: 1830 von LESSON zwischen den Molukken und Neu-Guinea in grosser Anzahl an der Meeresoberfläche gefunden, wurde sie seither erst wieder vom »Challenger« und zwar zweimal in je einem Exemplar, südlich von Australien und an der japanesischen Küste, aus bedeutender Tiefe heraufgezogen. Ebenso hat man im Magen vieler Walfische ganze Haufen von Hornschnäbeln gefunden, die verschiedenen Gattungen von pelagischen *Cephalopoden* angehören müssen — aber von den Thieren selbst oder irgend einem andern Theil derselben ist absolut Nichts bekannt geworden. — Im ganzen ist die pelagische Fauna gegen jeden Mangel an Salzgehalt im Wasser äusserst empfindlich und demgemäss besteht auch z. B. die Oberflächenfauna der Ostsee fast nur aus einigen kleinen Krebsen; merkwürdigerweise aber sind die grossen *Acalephen*, wie *Aurelia*, *Cyanea* u. s. w. in dieser Hinsicht sehr gleichgültig, ja scheinen Brak- und Süsswasser geradezu aufzusuchen, indem sie sich in halb ausgesüssten Buchten zusammendrängen und in die Flussmündungen emporsteigen.

6) Zusammensetzung und Geschichte der pelagischen Fauna. Betrachtet man die Glieder derselben auf ihre systematische Zugehörigkeit hin, so kann man zunächst einige Ordnungen oder Unterclassen des Thierreichs herausheben, deren Vertreter sämmtlich und zu jeder Zeit ihres Lebens pelagisch sind und deren Vorfahren wohl auch vor undenklichen Zeiten schon pelagisch waren. Es sind dies: 1. die *Siphonophoren*, 2. die *Ctenophoren*, beides Abkömmlinge der *Hydromedusen*, die sich aber wahrscheinlich schon damals von letzteren abzweigten, als dieselben auch noch freischwimmende, wenig über das Gastrulastadium hinaus entwickelte Thiere waren; 3. die *Chaetognathen (Sagitta)* von ganz unbekanntem Ursprung; 4. die *Heteropoden* und 5. die *Pteropoden*, die mindestens schon in der Silurzeit existirten und nähere und fernere Verwandte der *Gasteropoden* sind; 6.—8. die *Larvalia* (*Appendiculariae*), *Salpae* und *Pyrosomidae*: die ersteren sind jedenfalls von dem gemeinsamen pelagischen Stammvater der Tunicaten nie erheblich abgewichen, während die beiden letzteren wahrscheinlich erst ein ascidienähnliches sessiles Stadium durchliefen, um dann abermals zur pelagi-

schen Lebensweise überzugehen; 9. die *Cetaceen*, insofern den *Salpen* vergleichbar, als auch ihre *Appendicularia*-artigen Vorfahren zunächst zu litoralen Fischen und landbewohnenden Säugethieren wurden, bevor sie wieder ins Wasser zurückgingen und durch ein seehundähnliches Stadium zu ihrer gegenwärtigen Fischgestalt fortschritten. — Die andere Gruppe pelagischer Thiere setzt sich aus einzelnen Vertretern der verschiedensten Classen und Ordnungen zusammen, deren nächste Verwandte oder die selbst in späteren Stadien auf dem Meeresgrunde, an den Küsten oder auf dem Lande leben, während sie in Anpassung an ihre neue Lebensweise eine äusserlich meist sehr abweichende Gestalt angenommen haben. Ausser den vielen schon genannten Formen dieser Gruppe, die also ebensowenig systematische Einheitlichkeit zeigt wie etwa die Tiefseefauna oder die Bevölkerung unterirdischer Höhlen, seien nur noch folgende genannt. Bis jetzt sind, gegenüber den zahlreichen *Cilioflagellaten*, nur sehr wenige echte *Infusorien* des offenen Meeres bekannt, die alle der Familie der *Tintinnidae* angehören. Selbst einzelne *Actinien* sind zu pelagischer Lebensweise übergegangen, indem sie mit dem zusammengekrümmten fleischigen Fuss eine Luftblase umschliessen und sich so mit abwärts gewendetem Mund und Tentakeln auf den Fluthen herumtreiben lassen; und zu den kühnsten Schwimmern gehört auch eine Wasserwanze (*Halobates*). Unter den Wirbelthieren seien ausser den zahlreichen pelagischen Fischen noch die Seeschlangen erwähnt, die in gewissem Sinne Vertreter der eocänen *Titanophis* sind, ferner die Seeschildkröten und die einzige wenigstens hemipelagische Eidechse (*Amblyrhynchus* auf den Galapagos-Inseln), die ihrerseits den riesigen Meereidechsen aus mesozoischer Zeit (*Mosasaurus* etc.) entspricht.

Bei diesem Reichthum an pelagischen Formen aus allen möglichen Classen ist es überraschend, dass doch mehrere grosse Abtheilungen des Thierreichs gar nicht darunter vertreten sind: *Spongien*, *Alcyonarien*, *Sipunculiden*, *Brachiopoden*, *Lamellibranchier* und *Echinodermen* kommen im ausgewachsenen Zustande nirgends pelagisch vor, und doch wäre es für diese Thiere gewiss ebenso leicht gewesen, dem Leben im freien Meere sich anzupassen, wie für die früher genannten. Es ist dies um so erstaunlicher, als ja fast alle ein pelagisches Larvenstadium von längerer oder kürzerer Dauer durchlaufen und als überhaupt die allgemeine Aehnlichkeit der verschiedenen Larvenformen und vor allem das Vorkommen eines Gastrulastadiums in der Entwicklung sämmtlicher *Metazoen* darauf hinweist, dass alles höhere Leben aus pelagischen Anfängen hervorgegangen ist.

Sucht man sich schliesslich die paläontologische Entwicklung der pelagischen Fauna zu vergegenwärtigen, so darf man selbstverständlich besonders für die älteren Formationen kein allzu scharfes Bild erwarten, da eben die Mehrzahl der pelagischen Formen einer fossilen Erhaltung nicht fähig ist. Doch wissen wir jetzt (durch Dr. NATHORST*), dass echte *Acalephen* bereits im cambrischen Meere herumschwammen, während seine Küsten von zahlreichen *Korallen*, *Anneliden*, *Echinodermen*, *Brachiopoden*, *Crustaceen* und *Cephalopoden* belebt waren. Zur praecambrischen pelagischen Fauna gehörten daher wohl geschlechtsreife Repräsentanten der *Planula* und *Gastrula*, der bilateralen (?) *Echinodermen*-Larven, der *Ephyra*, die ja als solche heute noch existirt, der *Trochosphaera*, des *Nauplius* und wahrscheinlich der velumtragenden Molluskenlarve. Später kamen dazu der *Cypris*-Vorfahre der *Cirripeden* und das Urwirbelthier und

* s. Kosmos, Bd. XI, S. 226.

der erste Trilobit *Aeglina* fand sich mit seinen riesigen Augen irgendwo im Halbdunkel der tieferen Wasserschichten ein, vermuthlich zusammen mit vielen anderen pelagischen *Crustaceen*. In der Silurzeit erscheinen auch die *Pteropoden*, zum Theil in verhältnissmässig kolossalen Formen, ferner die *Heteropoden* (*Bellerophon*), *Cirripeden*-Larven und die möglicherweise gleichfalls pelagischen *Graptolithen*. Im Devon gesellten sich dazu echte Fische: Haie, Rochen und Ganoiden, von denen die letzteren sich gegenwärtig fast ganz ins Süsswasser geflüchtet haben. Mit dem Beginn der Secundärzeit traten die *Globigerinen* und mehrere *Radiolarien* auf, dibranchiate *Cephalopoden*, *Belemniten* wie *Ammoniten*, erfüllten die See und luftathmende Reptilien eroberten von neuem das längst verlassene Gebiet, *Ichthyosaurus* mit den grossen Augen jagte sogar bei Nacht und in den dunkeln Tiefen nach seiner Beute; später kamen noch *Mosasauroiden* von der Grösse unserer Walfische dazu. Im Eocän oder schon früher passten sich dann dem Leben im Wasser verschiedene Säugethiere an, unter denen jedoch nur die *Cetaceen* rein pelagisch geworden sind.

So hat sich denn im weiten Meere, der Mutter alles Lebendigen, ein Grundstock von uralten, theilweise kaum veränderten Bewohnern erhalten; zu diesen aber gesellten sich im Laufe der Zeiten immer neue Formen, die von der litoralen Zone oder vom festen Lande, wo die vielfältigeren Lebensbedingungen einen heftigeren Kampf ums Dasein und eine raschere Umprägung der Charaktere verursachten, hinauszogen in den schrankenlosen Ocean, um sich in die geheimnissvolle Klarheit des flüssigen Elementes zu kleiden und neuen fremdartigen Geschlechtern den Ursprung zu geben.

Spuren von Wirbelbildung im Schwanz der Appendicularien.

Nachdem einmal die *Tunicaten* durch Kowalevsky's bahnbrechende Arbeit über ihre Entwicklung (1866) aus ihrer systematischen Ruhe unter den „*Molluscoideen*“ aufgestört und in den Verdacht gekommen waren, am Ende gar Verwandte der Wirbelthiere zu sein, sind sie beständig zwischen letzteren und den Würmern hin- und hergeschoben worden, ohne eine bleibende Stätte finden zu können. In neuester Zeit hat sich aber doch immer allgemeiner die meines Wissens zuerst von Dohrn verfochtene Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass man es hier mit eigenthümlich rückgebildeten Formen zu thun habe, deren Vorfahren, mit bedeutend höherer Organisation begabt, entweder wirkliche Wirbelthiere oder doch mit diesen gleichen Stammes waren. Ueber den Grad ihrer Verwandtschaft herrscht allerdings noch bedeutende Meinungsverschiedenheit. Während Huxley (Anat. d. wirbellosen Thiere, 1878) gar keine Ansicht darüber zu äussern wagt, vielmehr die *Tunicaten* nebst den *Enteropneusten* (*Balanoglossus*) in eine ganz isolirte *Pharyngopneusten*-Reihe zusammenfasst, und Claus (Zoologie, 4. Aufl., II. Bd., 1882) sich über diese Frage völlig ausschweigt, befürwortet anderseits Lankester ihre Vereinigung (unter dem Namen „*Urochorda*“) mit den „*Cephalochorda*“ (*Amphioxus*) und den „*Craniata*“ (den eigentlichen Wirbelthieren im engeren Sinn) zu dem grossen Stamm der „*Vertebrata*“, was Balfour und Gegenbaur jedoch nur insofern gelten lassen wollen, als sie die drei Gruppen auf Grund des gemeinsamen Besitzes einer Chorda als „*Chordata*“ zusammenfassen, aber die Ausdehnung des Namens „*Vertebrata*“ auch auf die *Tunicaten* für unzulässig erklären, weil dieselben eben gar keine Spur von Wirbelbildung oder auch nur einer Segmentirung des Kör-

pers nach Art der »Myocommata« bei *Amphioxus* erkennen lassen. Es wäre daher von weitergreifendem Interesse und würde die Abkunft der *Urochorda* von segmentirten Urwirbelthieren definitiv beweisen, wenn es gelänge, bei jenen noch eine Spur solcher Metamerenbildung zu constatiren. Dies glaubt nun LANKESTER, wie er im »Quart. Journal of Microscop. Science«, Oct. 1882, S. 387 mittheilt, für *Fritillaria furcata*, eine jener freischwimmenden *Appendicularien*, bei denen überhaupt am ehesten solche Spuren erwartet werden durften, schon 1872 nachgewiesen zu haben, ohne dass er bisher diese Beobachtung veröffentlichte. Diese wunderlich aussehenden Wesen sind bekanntlich mit einem breiten, an der Bauchseite des eigentlichen Körpers befestigten Ruderschwanz versehen, den eine echte »Chorda« der ganzen Länge nach durchzieht. Ueber und links von der letzteren verläuft die röhrenförmige Fortsetzung der ansehnlichen, über dem Schlunde liegenden Ganglienmasse, des Gehirns, eine Fortsetzung, in deren Verlauf nur noch einmal, an der Basis des Schwanzes, Nervenzellen eingeschoben sind, die aber sonst zwar sechs in regelmässigen Abständen aufeinanderfolgende Anschwellungen mit davon ausstrahlenden paarigen Nerven zeigt, welche jedoch der Ganglienzellen durchaus entbehren. Chorda und Nervenstrang werden rings umgeben von einer ansehnlichen Schicht scheinbar continuirlich von vorn bis hinten verlaufender Muskelfasern. Diese nun erscheinen, nicht zwar während des Lebens oder gleich nach dem Tode, sondern erst nach längerer Einwirkung von Pikrinsäure und Glycerin, deutlich der Quere nach in ebenso viele Segmente oder Myocommata getheilt, als Nervenpaare aus dem Nervenfaserstrang hervortreten, so dass also thatsächlich dasselbe Verhalten zu bestehen scheint wie bei *Amphioxus* und allen Wirbelthieren in früheren Entwicklungsstadien. Die Trennung der Segmente ist nur durch eine zarte Linie markirt, und falls überhaupt zwischen je zweien derselben eine Membran vorhanden ist, so muss sie ausserordentlich dünn sein. Eine ähnliche Metamerenbildung in der Musculatur des Ruderschwanzes soll, wie LANKESTER hinzufügt, auch bei einigen *Ascidien*-Larven zu beobachten sein, ohne dass dieselbe bisher eingehender beschrieben worden wäre.

Litteratur und Kritik.

Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck. Vortrag, in der ersten öffentlichen Sitzung der 55. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Eisenach am 18. Sept. 1882 gehalten von Ernst Haeckel. Jena, Gust. Fischer, 1882.

Wie Verfasser im Vorworte mittheilt, konnten in Eisenach mit Rücksicht auf die kurz bemessene Zeit nur etwa zwei Drittel der hier abgedruckten Rede vorgetragen werden; ausserdem ist dieselbe seither durch mehrere Zusätze, Anmerkungen und eine interessante Nachschrift bereichert worden. Dem Ganzen ist als würdige Einleitung der unseren Lesern bereits bekannte Prolog »Faust's Schatten an Charles Darwin«, von Arthur Fitger (s. Kosmos, IV. Band, S. 335) vorgedruckt. In der That lag es ja nahe, dass Haeckel zuerst und vor allem der Trauer um den grossen Todten dieses Jahres beredten Ausdruck lieh, aber ebenso auch der Freude und Befriedigung darüber, dass er noch die gewaltige Umwälzung aller Anschauungen und den vollkommenen Sieg der guten Sache erleben durfte. Mit berechtigtem Stolz constatirt Redner den grossartigen Erfolg, den Darwin mit seiner Reform der Wissenschaft in kaum 23 Jahren errungen, erinnert daran, wie geringschätzig die angesehensten Autoritäten noch 1863 über diese Lehre aburtheilten und sie als »haltlose Hypothese«, als »harmlosen Traum eines Nachmittagsschläfchens« belächelten, als er (Haeckel) dieselbe auf der Stettiner Naturforscherversammlung zur Sprache brachte, und vergleicht nun damit den gegenwärtigen Zustand der gesammten Naturforschung, die sich voll und ganz auf das neue Fundament der Descendenz- und Selectionslehre stützt und deren Disciplinen z. Th. erst dadurch zum Range eigentlicher Wissenschaften erhoben worden sind. Mit der Feier dieses Sieges »dürfen wir aber auch hoffen, eine unerquickliche Periode der heftigsten literarischen Kämpfe abgeschlossen zu sehen . . . . und jetzt die neue Periode des Friedens . . . . und der ruhigen Entwicklung, die uns die schönsten Früchte auf den neuen Bahnen der Forschung verspricht,« begrüssen zu können.

Wir müssen es uns leider versagen, aus der nun folgenden Darlegung der Ursachen, die jenen überraschend schnellen Sieg ermöglichten, Einzelnes hervorzuheben; das lebensfrische Gemälde, das Haeckel hier von Darwin's Persönlichkeit, Charakter, wissenschaftlicher Begabung und eigenartiger Arbeitsmethode entwirft und in das die anziehende Schilderung persönlicher Begegnungen mit dem Weisen von Down verflochten ist, kann nur als Ganzes genossen werden; und ebenso können wir in Bezug

auf die klare Auseinandersetzung über den Zustand der Naturwissenschaften vor DARWIN, über dessen Vorläufer im Alterthum und in der neueren Zeit, vor allem über GOETHE und LAMARCK, nichts besseres thun, als unsere Leser auf das Original zu verweisen. — Den Schluss bildet ein energischer Hinweis auf die versöhnende, ausgleichende und sittlichende Macht der genetischen Naturanschauung. Freilich darf man nicht einer besonderen Form des Gottesbegriffs, einer bestimmten Confession absoluten Werth beilegen wollen, wie es die nur allzu oft unduldsamen Verfechter des alten Glaubens thun, sondern — und hier begrüssen wir unserseits mit Freuden einen gewissen Umschwung, jedenfalls eine bedeutsame Vertiefung der philosophischen Anschauungen des Redners — »den Kern der wahren Religion« (wir würden allerdings lieber sagen, »der wahren Religiosität«) bildet vielmehr »die kritische Ueberzeugung von einem letzten unerkennbaren gemeinsamen Urgrunde aller Dinge«, und »in diesem Zugeständnisse . . . . begegnet sich die kritische Naturphilosophie mit der dogmatischen Religion«. . . . »Es ergibt sich daraus jene monistische reinste Glaubensform, die in der Ueberzeugung von der Einheit Gottes und der Natur gipfelt.« Den ungeschickten Versuchen gewisser Leute gegenüber, DARWIN zum Bekenner einer orthodoxen Kirchenlehre zu stempeln, ist es von hohem Werth und Interesse, hier durch Veröffentlichung eines Briefes von seiner Hand den Beweis geliefert zu sehen, dass auch für ihn »niemals irgend eine Offenbarung stattgefunden« und »Wissenschaft mit Christus Nichts zu thun hat, ausser insofern, als die Gewöhnung an wissenschaftliche Forschung Einen vorsichtig macht, Beweise anzuerkennen«. (Die Nachschrift enthält einen Brief aus England vom 6. Oct. d. J., welcher das in der That höchst charakteristische Factum constatirt, dass mit Ausnahme der »Pall Mall Gazette« und des »National Reformer« keine einzige englische Zeitschrift, selbst die hochangesehene und rein wissenschaftliche »Nature« nicht, diesen Brief DARWIN's wiedergegeben hat, obgleich viele die ganze übrige Rede HAECKEL's in wörtlicher Uebersetzung brachten, dass also diese hochbedeutsamen Worte DARWIN's, die schon als solche »das Eigenthum der ganzen Welt« sind und ein wichtiges Document darstellen, in seinem eigenen Vaterlande einfach unterdrückt werden, weil sie mit den gesellschaftlich acceptirten Anschauungen und den Sätzen der herrschenden Priesterschaft in Widerspruch stehen!) — Endlich spricht HAECKEL noch die zuversichtliche Hoffnung aus, dass bald auch der hohe pädagogische Werth der Entwicklungslehre allgemein anerkannt und dieselbe nicht zwar, wie man seine Münchener Rede vielfach missverstanden hat, in den Schulen gelehrt werde, wohl aber dass die genetische Methode die Grundlage des ganzen Unterrichtssystems bilde; dadurch werde vor allem auch der Ueberbürdung unserer Jugend mit todtem Gedächtnisskram ein Ende bereitet und nicht mehr die Quantität, sondern die Qualität des wirklich Erkannten zum Maassstab genommen werden.

Es ist ein schönes, von der bewährten und noch völlig ungeschmälerten Schaffensfreudigkeit durchdrungenes Arbeitsprogramm, das uns HAECKEL in seiner Rede vorgehalten hat. Das frohe Bewusstsein, mit Mannesmuth und ernstem Streben einen schweren Kampf bis zum Siege durchgeführt und redlich an der grossen Aufgabe mitgewirkt zu haben, die Menschheit wieder mit der Natur zu befreunden und sie auf neue Forschungsbahnen hinzuweisen, darf ihn wohl mit der zuversichtlichen Hoffnung erfüllen, dass nun endlich die Zeit gekommen ist, wo man der ruhigen Bearbeitung und Ausprägung der gewon-

nenen Schätze zum allgemeinen Besten und der Vertiefung ihres Ideengehaltes zu beglückenden Idealen sich widmen kann. Möchten Alle, die, wenngleich ihre Wege bisher sich kreuzten, aufrichtig die Wahrheit suchen, auch der vielen sie einigenden Punkte und ihres gemeinschaftlichen hohen Zieles eingedenk sein; dann wird sich auch bald die Bundesformel finden lassen, zu der Wissenschaft und Leben sich bekennen können, um, auf gemeinsamer fester Grundlage weiterbauend, endlich der unseligen Zerfahrenheit unserer Tage ein Ende zu machen. V.

Prof. Dr. Eduard Hoffer: Biologische Beobachtungen an Hummeln und Schmarotzer-Hummeln. (Separat-Abdruck aus den Mittheil. des naturw. Vereins für Steiermark. Jahrgang 1881.) Graz 1882. 27 S. 8⁰.

Derselbe: Die Hummeln Steiermarks, Lebensgeschichte und Beschreibung derselben. I. Hälfte. (Separat-Abdruck aus dem 31. Jahresberichte der steiermärkischen Landes-Oberrealschule in Graz.) 92 S. 8⁰. 3 Tafeln.

Nicht leicht wird Jemand, der sich für die Lebensgeschichte einheimischer Insekten interessirt, durch irgend eine Lectüre mehr angeregt und befriedigt werden als durch die der beiden obengenannten anspruchslosen Schriftchen. Wer ausserdem die Hummeln als unsere vornehmsten Blumenbefruchter und Blumenzüchter schätzen gelernt und lieb gewonnen hat und, unbefriedigt durch das über ihre Naturgeschichte Gelesene, hunderte mal vergeblich und vereinzelte male vielleicht mit sehr wenig befriedigendem Erfolge bemüht gewesen ist, selbst einen Einblick in ihren Haushalt zu gewinnen, der wird aufs Angenehmste überrascht sein, hier immer und immer wieder vergeblich aufgeworfene Fragen endlich auf Grund oft wiederholter genauer Beobachtungen klar und bestimmt beantwortet und überdies gar manches ungeahnte Geheimniss der tief verborgenen Hummelnester an das helle Tageslicht gebracht zu finden.

In der That dürften so erfolgreiche Beobachtungen über die Biologie der Hummeln, wie sie uns hier vorliegen, nur einem Manne möglich sein, dem das Aufstöbern und Durchsuchen der Hummelnester von Kindheit an ein besonderes Vergnügen gewährt hat und der als Mann es nicht scheut, sich mit Frau und Kind den wüthenden Stichen der bösartigsten Hummelgesellschaften auszusetzen, wenn es gilt, sie zur speciellen Beobachtung als Hausthiere einzuheimsen.

Die zahlreichen Hummelarten, auf die sich seine biologischen Schilderungen beziehen, hat Prof. Hoffer in vielen Nestern, die er in Steiermark, Kärnten und Krain selbst ausnahm und von verschiedenen Gegenden zugeschickt erhielt, während der längsten Zeit ihrer Lebensdauer im lebenden Zustande beobachtet, und zwar in seinem Zimmer, in Kästen, die, mit einem Flugloche und mit gläserner Decke und Hinterwand versehen, leicht einen genauen Einblick gestatten. Diese Hummelkästen hat er in grosser Menge in den Fenstern seines Beobachtungs-Zimmers stehen, ohne dass sie Jemanden der darin Wohnenden oder der Vorübergehenden geniren; denn auch die bösartigsten Hummeln (wie z. B. *Bombus terrestris*, die sich nach Art der Wespen auf die Ausnehmer des Nestes förmlich ergoss und sie durch furchtbare Stiche wiederholt in die Flucht jagte) gewöhnen sich in Kürze an den Menschen, der sie freundlich behandelt. So brachte es Prof. Hoffer fertig, bisweilen 20 oder mehr solche Kästen jeden Tag oft wiederholt zu untersuchen; von einer einzigen Hummelart (*Bombus*

variabilis SCHMIEDEKN.) untersuchte er, um ihr Verhältniss zu einer Schmarotzerhummel (*Psithyrus campestris* Pz.) festzustellen, nicht weniger als 48 Nester.

In der ersteren der beiden genannten Schriften gibt Prof. HOFFER nur neue eigene Entdeckungen*, in der anderen entwirft er eine Schilderung der gesammten biologischen Verhältnisse der Hummeln; auch in dieser aber wird der sachkundige Leser frühere Angaben berichtigenden und vervollständigenden Bemerkungen des Verfassers fast auf jeder Seite wiederholt begegnen.

Zwei aus dem Text herausgegriffene Stellen mögen von der Genauigkeit und Neuheit der in demselben niedergelegten Beobachtungen zeugen und zugleich von der Art der Darstellung einen Begriff geben:

»Gewöhnlich wird das eierlegende Weibchen auf das Heftigste von den Arbeitern und den sogenannten kleinen Weibchen (und wenn es eines der letzteren ist, sogar vom alten Weibchen) belästigt, während die Männchen wohl in die Nähe kommen, aber nicht im mindesten beschwerlich fallen. Bei *Bombus lapidarius* sah ich oft, wie kleine Weibchen oder auch gewöhnliche Arbeiter ihren Kopf mit aller Kraft an der Hinterseite des Leibesendes des eierlegenden Individuums zwischen dasselbe und die Zellwand schoben und die eben gelegten Eier mit dem Munde aus der Zelle zu reissen versuchten, was ihnen häufig auch glücklich, zum grossen Aerger des eierlegenden Weibchens gelang.« (Es folgt die Angabe der Zahl der von den verschiedenen Hummelarten auf einmal gelegten Eier — 3 bis 12 — und die Beschreibung derselben.) »Ist die bestimmte Menge gelegt, so zieht das Weibchen den Hinterleib schnell aus der Zelle und dreht sich hurtig um, jagt zunächst die allzudreist andrängenden Arbeiter und anderen Weibchen zurück und schliesst mit Wachs, das es zu diesem Zwecke schon während des Eierlegens bereit hält, und mit dem den Rändern der Zelle entnommenen diese zu; drängen sich die übrigen Thiere gar zu sehr herbei, so statuirt es schnell ein Exempel, packt das am meisten dreiste mit dem Munde und den Füssen, balgt sich einige Augenblicke mit demselben herum, wobei bisweilen beide über die übrigen Thierchen bis auf den Boden herabkollern, dann lässt es das so gezüchtigte, häufig ordentlich gebissene Individuum stehen und geht schnell zur Zelle zurück, um sie gegen die Angriffe der übrigen zu schützen; mitunter kommt es freilich schon zu spät, einige der schnellsten haben inzwischen dieselbe aufgemacht und einige Eier herausgerissen und verzehrt.« (Es folgt die genaue Beschreibung concreter Beispiele solcher Züchtigung und das weitere Benehmen des Weibchens bis nach dem Ablegen aller Eier und dem Schliessen der Zelle.) »Die Königin liegt dabei häufig so über der Zelle, dass sie dieselbe mit dem Bauche wärmt wie eine Henne ihre Eier, wobei der Bauch dicht an die Zelle angedrückt wird. Dieses »Bebrüten« übt sie übrigens auch an älteren Eier- und Larvenklumpen und den Puppentönnchen oft aus.

Die Angriffe der übrigen Individuen werden immer seltener und hören nach und nach ganz auf; ja dieselben Thierchen, welche früher die frisch gelegten Eier um jeden Preis zerreissen und auffressen wollten, sind nun die sorgsam-

* I. Beobachtungen über das Eierlegen der Hummeln. A. Allgemeines. B. Die alte Königin legt Eier für Männchen, Weibchen und Arbeiter. C. Auch die sogenannten kleinen Weibchen der Hummeln legen Eier für Arbeiter und Weibchen. II. Lebensweise der Hummelmännchen. III. Ueber den sogenannten Trompeter in den Hummelnestern. IV. Gemischte Hummelgesellschaften. V. Ueber die Lebensweise des *Apathus (Psithyrus) campestris* Pz.

sten Hüter und Pfleger ihrer embryonalen Geschwister, wärmen und versehen dieselben mit liebevollster Sorgfalt immer fort mit neuem Futterbrei.«

Ueber den sogenannten Trompeter in den Hummelnestern hatte 1685 Joh. Gödart Angaben gemacht, die von allen späteren Beobachtern in das Reich der Fabeln versetzt wurden, bis es im Juli 1881 dem Verf. gelang, an einem volkreichen Neste von *Bombus ruderatus*, das er in einem Kasten beschriebener Art in seinem Fenster aufgestellt hatte, diese Angaben bestätigt zu sehen.

»Als ich am nächsten Morgen um $^{1}/_{2}4$ Uhr die 10 Kästchen, die neben und über einander in einem gegen Südosten gelegenen Fenster aufgestellt waren, musterte, vernahm ich plötzlich ein ganz eigenthümliches Summen im neuen Stocke. Mich demselben behutsam nähernd, hörte ich ganz deutlich, dass eine Hummel mit Macht ununterbrochen die Flügel schwang und so den Gesang ertönen liess . . . .

Ganz oben auf der Wachshülle stand ein sog. kleines Weibchen, hoch aufgerichtet, mit dem Kopf nach abwärts, und schwang mit aller Macht, aber ganz gleichmässig die Flügel; dadurch entstand hauptsächlich der Ton, aber sie stiess offenbar auch durch die Stigmen Luft aus, denn sonst hätte der Ton unmöglich solche Stärke haben können; bei den grösseren Löchern steckten einzelne Hummeln die Köpfchen heraus . . . sie fuhr fort zu musiziren bis gegen $4^{1}/_{4}$ Uhr, nachdem schon einige Arbeiter auf die Weide geflogen waren. Jetzt war der ersehnte Trompeter gefunden.

Am nächsten Morgen war ich gleich nach 3 Uhr auf dem Posten, lange Zeit war Alles ruhig und still. 3 Uhr 18 Minuten hörte ich ganz genau, wie eine Hummel mehrmals aufsummte, als ob sie gedrückt worden wäre, und kurz darauf entstieg wieder der Trompeter einem grösseren Loche auf dem obersten Theile der Wachsdecke, ging längere Zeit oben herum und stieg endlich an der Holzwand bis in die nächste Nähe des Glasdeckels, dort kroch er noch einige Male herum und kehrte sich endlich um, so dass der Kopf gegen das Nest gerichtet war; nun hob er sich so empor, dass man glauben musste, er wolle jeden Augenblick entfliegen; doch davon war keine Rede, sondern er schwang nur die Flügel und stiess Luft durch die Stigmen und nun sang er fort und fort sein rrr, rrr, rrr, fast ohne Unterbrechung bis gegen $4^{1}/_{2}$ Uhr, dann sank er augenscheinlich ganz erschöpft zusammen, so dass der Leib, wie man ganz deutlich sehen konnte, die Bretterwand berührte, und blieb in dieser Stellung vielleicht fünf Minuten, zuletzt kroch er (nach einer starken Entleerung) durch eines der grösseren Löcher in das Nest; inzwischen waren schon einige Arbeiter und kleine Weibchen ausgeflogen. So ging es nun mit peinlicher Regelmässigkeit jeden Morgen zu . . .

Nachdem ich so das Vorhandensein des Trompeters vor vielen Zeugen constatirt hatte, war ich begierig, was geschehen wird, wenn ich denselben abfinge« (was nun auch ausgeführt wurde) . . . »Am nächsten Morgen war es vollkommen still bis 4 Uhr 8 Minuten, obwohl schon gegen 4 Uhr einzelne Hummeln herumkrochen; endlich gegen 4 Uhr 8 Minuten kroch wieder ein sogenanntes kleines Weibchen an der Wand des Kästchens empor und blieb nach langem Probiren beinahe ganz an derselben Stelle stehen, wo ich den Tag vorher den alten Trompeter abgefangen hatte, und sang gerade so wie der alte; und so gieng es nun Tag für Tag fort.« Uebrigens haben, wie sich aus den umfassenden weiteren Beobachtungen des Verf. ergibt, räthselhafter Weise nur einzelne Nester ihren Trompeter.

Hoffen wir, dass dem Verfasser recht

lange Gesundheit, Musse und Neigung erhalten bleiben mögen, um noch viel mehr so ausgezeichnete Leistungen hervorzubringen wie die, von der wir einige Proben soeben mitgetheilt haben.

Lippstadt, Oct. 1882.

Hermann Müller.

Naturgeschichte des Menschen von Friedrich von Hellwald. Stuttgart, W. Spemann.

Das günstige Urtheil, welches wir über dieses nunmehr bereits bis zu seiner siebzehnten Lieferung gediehene Werk früher abgaben, wird durch jede einzelne derselben ferner bestätigt. Es ist wirklich eine Arbeit, die eine ganze ethnologische Bibliothek ersetzt und sich durch einen ungemeinen Thatsachen-Reichthum und glückliche Gruppirung des reichen Stoffes auszeichnet. Die letzten Lieferungen haben die Naturgeschichte der nordamerikanischen Indianer gebracht, welche der Verfasser nicht für eine so einheitliche Rasse hält, als man sonst anzunehmen geneigt war. In der siebzehnten Lieferung gelangt die Darstellung zu dem mexikanischen Völkerkreise, der so manche interessante Probleme in seinen Beziehungen zu den nord- und südamerikanischen Stämmen darbietet. Die Illustration, welche einen besonders auszeichnenden Vorzug des ganzen Werkes bildet, hält sich auf der anfänglichen Höhe, so dass der einzige Wunsch der Abonnenten auf ein noch etwas schnelleres Fortschreiten der Lieferungen gerichtet sein dürfte. K.

Handbuch der vergleichenden Anatomie. Leitfaden bei zoolog. und zootom. Vorlesungen, von Ed. Oscar Schmidt, Professor in Strassburg. Achte umgearbeitete und mit Holzschnitten versehene Auflage. Jena, Gust. Fischer, 1882. (IV, 327 S. 8⁰.)

Obgleich ein Buch, das acht Auflagen erlebt hat und, wie der Verf. selbst sagt, »einer stattlichen Reihe von Studenten-Generationen immer verjüngt entgegentreten konnte«, eigentlich kaum noch einer Empfehlung bedarf, so möchten wir doch die Leser des »Kosmos« gerade bei dieser Gelegenheit besonders auf dies handliche kleine Compendium aufmerksam machen. Dasselbe hat nämlich diesmal nicht blos eine durchgreifende Umarbeitung erfahren, bei der auch die Streitfragen der jüngsten Zeit und alle wichtigeren Erscheinungen der letzten Jahre berücksichtigt worden sind, sondern ist nun auch durch Einfügung von Holzschnitten in den Text um ein wesentliches Förderungsmittel des Studiums bereichert worden, das speciell der Anfänger oft so schmerzlich vermisst. Trotz ihrer bescheidenen Anzahl (103) und höchst einfachen Ausführung genügen diese Abbildungen doch durchaus zur Erläuterung des Textes, da sie überall mit sorgfältiger Rücksicht auf den letzteren ausgewählt sind. Es ist entschieden von grossem Werth, gleich bei der ersten Einführung in die vergleichende Anatomie eine begrenzte Anzahl von leicht reproducirbaren Vorstellungsbildern in sich aufzunehmen, an die sich dann das übrige Thatsachenmaterial von selbst anschaulich angliedert; deswegen braucht man noch nicht zu befürchten, dass dadurch dem Studium der Natur selbst oder guter Originalabbildungen Abbruch geschehe. — Dass es der Verfasser verstanden hat, dem Buche trotz wiederholter Ueberarbeitung die bewährte Knappheit und Frische der Darstellung zu erhalten, bildet nicht seinen geringsten Vorzug. Das Einzige, was wir etwa zu erinnern hätten, sind

die Druckfehler, deren uns bei der Durchsicht mehrere aufgefallen sind.

V.

Die Ernährung des Menschen in der Gegenwart und in der Zukunft. Von Prof. A. Beketoff, Rektor a. d. Univ. St. Petersburg. Aus d. Russ. übers. von Ludw. Bauer. Rudolstadt, Hartung & S., 1882. (71 S. 8⁰.)

Das kleine Schriftchen wird vom Uebersetzer im Vor- und Nachwort zu einem Beweis für die Richtigkeit der vegetarianischen Grundsätze gestempelt und als solcher verwerthet. Das ist es nun eigentlich an sich nicht; es behandelt vielmehr nur die Frage, welche Nahrung — rein animalische, gemischte oder rein vegetabilische — für den Menschen der Zukunft und damit auch für den fortgeschrittensten Menschen der Gegenwart die naturgemässeste und zuträglichste sei, und jedenfalls gebührt dem Verf. die Anerkennung, ein in der That höchst wichtiges und doch fast gar nicht bearbeitetes Capitel der praktischen Physiologie und Volkswirthschaft, die rationelle Ernährung der Volksmassen, mit grossem Eifer aufgegriffen und das dringende Bedürfniss einer Aenderung in dieser Hinsicht bestimmt nachgewiesen zu haben. Es ist leider nur allzu wahr, dass »die Wissenschaft sich wenig oder gar nicht um Verbesserungen der Nahrung auf rationeller Grundlage kümmert« und dass von den staunenswerthen Fortschritten der modernen Technik nur ein kläglich geringer Bruchtheil auf vervollkommnete Herstellung und Mischung der Speisen des Volkes entfällt. Wir berechnen genau den Nährwerth der verschiedensten Düngemittel und Kraftfutterstoffe für Pflanzen und Thiere und wenden dieselben unter sorgfältiger Berücksichtigung der jeweiligen Verhältnisse bald so, bald anders an; dabei ist aber kaum der erste Anfang mit der theoretischen Ermittlung und noch viel weniger mit der praktischen Erprobung dessen gemacht, wie sich verschiedene Berufsclassen, Altersstufen, Geschlechter, je nach der Jahreszeit u. s. w. am besten zu nähren haben. Wir lassen in der Mühle immer noch den grössten Theil des Eiweissgehaltes unserer Cerealien für den Menschen verloren gehen und verzehren unser Brod, mag es fade oder sauer sein, noch fast mit demselben Gleichmuth wie der Pfahlbaubewohner seinen wesentlich nach gleicher Methode bereiteten Gerstenkuchen. Millionen unserer fleissigsten Nebenmenschen sterben bei Kartoffeln und Schnaps eines langsamen Hungertodes und wir mühen uns unterdessen ab mit der Einführung neuer Industriezweige und der Eröffnung neuer Abzugscanäle für unsere Bodenproducte. Solche Wahrheiten kann man nicht oft und eindringlich genug wiederholen. Aber es thut der Anerkennung derselben entschieden Eintrag, wenn man sie, wie es hier geschehen ist, in ganz einseitiger Beleuchtung vorführt und zur Stütze von übertriebenen Postulaten ausbeuten will. Während Verf. den Physiologen mit Recht vorhält, dass ihre Forderung einer gemischten Kost nur von Beobachtungen an einer sehr kleinen Menschengruppe, »der westeuropäischen Bourgeoisie«, abgeleitet und daher auch nur auf diese anwendbar sei, verfällt er seinerseits in den Fehler, der ganzen Menschheit eine womöglich rein vegetabilische Nahrung vorschreiben zu wollen. Und warum? 1) Weil der Mensch schon durch sein Gebiss und seinen Magen für weiche und halbweiche Pflanzennahrung prädestinirt sei (!); 2) weil die ganze Tendenz der Civilisation dahin gehe, das zum Ackerbau verwendete Land auf Kosten des der Viehzucht dienenden zu vergrössern, die Zahl der Hausthiere

zu vermindern und die Fleischpreise im Verhältniss zu denen des Getreides zu steigern, so dass über kurz oder lang »die Zeit kommen wird, wo der Menschheit sogar zur Production jener unbedeutenden gegenwärtig erzeugten Quantität von Fleischnahrung der Raum fehlen« und der Mensch »durch die Umstände zu vegetabilischer Nahrung gezwungen werden wird«; und 3) weil die Fleischnahrung überhaupt einen verrohenden Einfluss auf den Menschen ausübe, wie denn auch der Fortschritt in der Geschichte wesentlich durch die Streitsucht der fleischessenden Völker gehemmt worden sei. — Wir wünschen in der That von Herzen, dass die guten Anregungen, welche diese Broschüre gibt, bei den praktischen Physiologen und Volkswirthen auf fruchtbaren Boden fallen mögen, verwahren uns aber ausdrücklich gegen alle weiteren Folgerungen, welche Verf. und Uebersetzer daran knüpfen zu sollen glauben. V.

Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl von Charles Darwin. Aus dem Englischen übersetzt von J. Victor Carus. Mit 78 Holzschnitten. Vierte durchgesehene Auflage. 10 Lieferungen à 1 Mk. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch), 1882.

Es war ein glücklicher Gedanke des Verlegers der Darwin'schen Werke, dieses für einen grösseren Leserkreis unstreitig bedeutungsvollste Werk in besonderer billiger Auflage noch leichter zugänglich zu machen, als dies bisher schon der Fall war. Unter Beibehaltung des Formats (sowie natürlich auch der Holzschnitte) der früheren Ausgaben ist es durch Anwendung eines etwas kleineren, aber noch immer sehr klaren und lesbaren Druckes möglich geworden, das ganze Buch in einen handlichen Band von 660 Seiten zusammenzudrängen, in welcher Form es sich hoffentlich noch viele neue Leser erwerben wird. Man kann ja wohl sagen, dass unter allen Werken Darwin's keines so wie dieses geeignet ist, selbst solche, die es aus blosser Neugierde oder oberflächlicher Zweifelsucht in die Hand nehmen, mit wahrem Interesse für die streng wissenschaftliche Behandlung der hier berührten Fragen und mit hoher Achtung vor seinem Verfasser zu erfüllen. Die Uebersetzung hat ihre vielfachen früheren Härten zum grössten Theil verloren; doch hätten wir in diesem Punkte eine noch sorgfältigere Ausfeilung gern gesehen. V.

Ausgegeben 25. November 1882.

Sind Träume Schäume?

Von

Carl du Prel.

I. Voruntersuchung.

Bei der Untersuchung dieser Frage wird es sich mit besonderer Deutlichkeit zeigen, dass die empirische Forschungsmethode, die sich ausschliesslich an die Erfahrungsthatsachen hält, für sich allein nicht zum Ziele führen kann, wenn nicht die rein logische Durchdringung des Problems mit ihr Hand in Hand geht. Es wird sich sogar zeigen, dass in der oben aufgeworfenen Frage die blosse Erfahrung zu falschen Schlüssen führen muss und die richtige Antwort nur aus logischen Gedankenoperationen sich ergibt.

Der aufgeklärte Skeptiker hält sich einfach an die Thatsache, dass er an jedem Morgen aus einem mehr oder minder verworrenen Traum erwacht, und folgert daraus: Alle Träume sind Schäume. Ihn durch Erfahrungen des Gegentheils von seinem Vorurtheile abbringen zu wollen, wäre ein ganz aussichtsloses Unternehmen; es ist dem Skepticismus eigenthümlich, nur solche Thatsachen gelten zu lassen, die sich durch ihre Häufigkeit aufdrängen, die seltenen aber schon wegen der Seltenheit zu verdächtigen. Der Skeptiker, um einen Ausdruck von Jean Paul zu gebrauchen, glaubt wegen der Menge der Kieselsteine an keine Meteorsteine, und allen Berichten von merkwürdigen Träumen würde er doch nur die bekannten Ausflüchte des Bezweifelns, Verdächtigens, der Täuschung oder des Zufalls entgegensetzen. Auf diesem Wege ist also gegen ihn nichts auszurichten; wohl aber kann man ihn, wenn er nicht aller Logik bar ist, leicht davon überzeugen, dass nur aus der logischen Untersuchung die richtige Antwort folgen kann. Indem man sich vorerst auf den Standpunkt des Skeptikers stellt und ihm in sokratischer Weise bei seinen Gedankenoperationen lediglich Hebammendienste leistet, ist er unschwer zu dem Eingeständnisse zu bringen, dass den Träumen eine weit grössere Bedeutung zukommt, als gewöhnlich geglaubt wird, ja dass wir höchst wahrscheinlich in jeder Nacht von bedeutungsvollen Träumen heimgesucht werden, wenngleich in die Erinnerung des Morgens nur verworrene Traumbilder mit herübergenommen werden.

Vorerst ist klar, dass ein wissenschaftlicher Beweis dafür, dass die Träume Schäume seien, erst dann geliefert ist, wenn die Frage: warum? beantwortet, d. h. wenn aus der Natur des Traumorgans seine Unfähigkeit zu

bedeutungsvollen Träumen bewiesen ist. Man muss also die Ursachen unserer Träume blosslegen und muss beweisen, dass aus diesen Ursachen nichts anderes folgen kann als Phantasmen ohne tieferen Sinn, dass aber andere Ursachen auf den Verlauf unserer Träume niemals einwirken können. Demnach ist die Natur unseres Traumorgans zu untersuchen und die Quelle, woraus dasselbe seinen Vorstellungsstoff schöpft.

Als den Sitz von Vorstellungen im Wachen wie im Schlafe bezeichnen die Physiologen das Gehirn, und diese Ansicht wird allerdings durch die Erfahrung gestützt, dass Bilder des Tageslebens, in den Traum herübergenommen, sich unterschiedlos in die Traumbilder mischen. Aber schon die Thatsache, dass manches Vergessene im Traume wieder aus dem Unbewussten auftaucht, beweist, dass im Traume Gehirnschichten thätig sind, die im Wachen entweder funktionslos werden oder deren Funktionen wenigstens unterhalb der psychophysischen Empfindungsschwelle verlaufen, d. h. unbewusst bleiben. Der Schlaf wird dadurch eingeleitet, dass die Sinnesnerven und die äusseren Gehirnschichten, in welche dieselben einmünden, empfindungslos werden. Der Inhalt des Tagesbewusstseins versinkt; dieses muss demnach auf der Thätigkeit eben dieser äusseren Schichten beruhen. Dagegen findet im Schlafe ein inneres Erwachen statt, der Traum; die Vorstellungen des Traumes müssen daher, wenn sie ihren Sitz im Gehirn haben sollten, wenigstens in tieferen Schichten desselben liegen. Von vornherein lässt sich aber gewiss nicht entscheiden, welche Fähigkeiten diesen bei Tage unbewussten Gehirnschichten zukommen.

Wenn nun aber mit der Vertiefung des Schlafes die Empfindungslosigkeit immer weitere Schichten ergreifen muss, so könnte es wohl sein, dass schliesslich das ganze cerebrale Nervensystem, Sinnesnerven und Gehirn, funktionslos werden; und weil anderseits das innere Erwachen trotzdem fortbesteht, ja sogar gesteigert zu werden scheint, so wären wir genöthigt, die Traumvorstellungen in ein anderes Organ zu verlegen. Nerven sind aber für unser Wissen die nothwendige Voraussetzung von Vorstellungen; es bliebe demnach nur die Annahme übrig, dass im tiefen Schlafe jenes für die heutige Physiologie noch so räthselvolle Nervensystem der Ganglien, mit dem Sonnengeflechte als Centrum, Organ des Traumes wäre. Die Fähigkeiten dieses geheimnissvollen Gebildes kennen wir aber noch weniger als die des Gehirns. Kurz, die Physiologie kann nicht beweisen, dass das Traumorgan seiner Natur nach zu bedeutungsvollen Träumen unfähig sei.

Untersuchen wir nunmehr die Quelle der Traumvorstellungen. Wir sind im Schlafe zu Vorstellungen befähigt, sonst könnten wir überhaupt nicht träumen; aber die Traumbilder sind so fremdartig und unterscheiden sich so sehr vom Inhalt des Tagesbewusstseins, dass sie aus einer Region kommen müssen, wovon wir im Wachen abgeschlossen sind. Die diesen Bildern zu Grunde liegenden Nervenregungen müssen daher im Wachen unterhalb der Empfindungsschwelle bleiben und diese Schwelle muss im Schlafe verschoben werden. Aus der Region des Unbewussten also tauchen die Traumbilder auf; das Unbewusste wird im Schlafe theilweise bewusst, wie umgekehrt das Bewusstsein schwindet.

Diese unbewusste Region, die im Schlafe Beleuchtung erhält, kann wiederum in unserem eigenen Organismus liegen oder in der Aussenwelt. Im ersteren Falle würde diese gesteigerte Körperempfindung, auf welcher die Traumbilder beruhen, nur für den Arzt von Interesse sein; im letzteren Falle aber würde der Schlaf einen Rapport mit der Aussenwelt erzeugen, der sich vom sinnlichen des Tages unterscheiden

würde, und daraus könnten sich allerdings sehr bedeutungsvolle Träume ergeben.

Ein solcher Rapport ist sehr wohl denkbar, denn wir wissen durchaus nicht, wie weit die Empfindungsschwelle im Schlafe verschoben wird. Wir können also nicht von vornherein behaupten, dass unsere Wahrnehmungsfähigkeit im Schlafe nur auf den inneren Organismus sich erstreckt, und es wäre unlogisch, aus einer unbestimmten Ursache, nämlich aus dem uns unbekannten Verschiebungsgrade der Schwelle, eine bestimmte Wirkungsgrenze zu folgern.

Das äusserliche Erwachen ist theils subjektiv, theils objektiv, d. h. es umfasst die körperlichen Empfindungen und erstreckt sich auch auf die Aussenwelt. Es frägt sich also, ob das innerliche Erwachen des Traumes ebenfalls beide Merkmale hat, d. h. ob die Verschiebung der Schwelle einen Rapport mit der Aussenwelt leisten kann, von der wir auf diese Weise eine Kunde erhalten würden, die uns im Wachen mangelt.

Diese Frage muss bejaht werden. Die Physiologie hat längst dargethan, dass zwar der Inhalt des Tagesbewusstseins durch die äusseren Sinne zufliesst, dass aber dieses Bewusstsein an eben diesen Sinnen auch seine Schranke hat. Es besteht also mehr Rapport zwischen uns und der Natur, als wovon unser Bewusstsein Kunde erhält. Es gibt Töne, die für unser Ohr nicht vernehmbar sind, Strahlen, die für unser Auge kein Licht erzeugen, und Substanzen, die für unseren Geschmack und Geruch indifferent sind. Wenn nun unser sinnliches Bewusstsein im Schlafe schwindet, so bleiben wir gleichwohl eingetaucht in das Allgemeinleben der Natur, wovon wir ein Theil sind; der Schlaf kann nur den sinnlichen Rapport mit der Natur aufheben, aber nicht jenen, der im Wachen zwar vorhanden ist, aber unbewusst bleibt. Diesen kann vielmehr der Schlaf, da er die Empfindungsschwelle verschiebt, nur bewusst machen. Vom Grade dieser Verschiebung aber hängt es ab, wie weit die Schranken unseres sinnlichen Bewusstseins im Schlafe fallen.

Wenn der Schlaf lediglich den durch unsere Sinne vermittelten Rapport mit der Aussenwelt aufhebt, jenen allgemeineren Rapport aber, durch den wir in die Natur miteingeflochten sind, nicht nur bestehen lässt, sondern sogar im inneren Erwachen zum Bewusstsein kommen lässt, wenn er also keinen neuen Rapport zu erzeugen, sondern nur einen bereits vorhandenen zu verwerthen braucht, um bedeutungsvolle Träume zu erzeugen, so lässt sich gegen die Möglichkeit von solchen nicht nur nichts einwenden, sondern sie müssen sogar eintreten in Folge der blossen Verschiebung der Empfindungsschwelle.

Der Schlaf hat demnach nicht nur die negative Seite, dass er das sinnliche Bewusstsein aufhebt, sondern er hat eine sehr positive Seite, indem ein im Tagesbewusstsein nicht vorhandener Rapport mit der Natur durch ihn zur Geltung kommt. Der Traum ist keineswegs blos ein Rest des Tagesbewusstseins, sondern ein von diesem qualitativ verschiedenes neues Bewusstsein. Da nun die Philosophie erklären soll, was der Mensch, was die Natur und welches das Verhältniss zwischen beiden sei, im Schlafe aber ein anderes Verhältniss der beiden gegeben ist als im Wachen, so ist unsere moderne Psychologie, die Schlaf und Traum höchstens anhangsweise behandelt, auf falschen Wegen. Schlafen und Wachen sind von gleich wesentlicher Bedeutung für die Lösung des Menschenräthsels, sie ergänzen sich gegenseitig und der Mensch kann gar nicht begriffen werden, wenn wir nicht beide Seiten seines Verhältnisses zur Natur in Betracht ziehen. Und um so weniger lassen sich diese

beiden Seiten trennen, als sie nicht eigentlich mit einander abwechseln, sondern immer gleichzeitig vorhanden sind: der im Schlafe gegebene Rapport mit der Natur wird im Erwachen nicht aufgehoben, sondern lediglich unter die Empfindungsschwelle gedrückt; im Einschlafen aber wird er nicht neu erzeugt, sondern blos über die Schwelle gehoben.

Von positiven Seiten des Schlaflebens kann man nur soweit reden, als durch ihn die Erkenntniss des Tages verändert wird. Dies kann geschehen in Bezug auf Inhalt und Form der Erkenntniss. Es ist demnach zu untersuchen, in wie weit diese beiden Faktoren im Schlafe verändert werden.

Ein neuer Erkenntnissinhalt wird geliefert durch jede Verschiebung der Empfindungsschwelle, welche zu neuen Wahrnehmungen Anlass gibt. Es frägt sich also: gibt es Kräfte der Natur, die im Schlafe wahrgenommen werden, während sie dem sinnlichen Bewusstsein entgehen? Diese Frage muss bejaht werden. Nach physiologischen Gesetzen werden schwächere Reize durch stärkere für das Bewusstsein verdrängt. Den Inhalt eines Bewusstseins bilden demnach die stärkeren Reize, während die schwächeren nur unterhalb der Schwelle wirken. Werden also die starken Sinnesreize im Schlafe unterdrückt, so müssen dafür schwächere Reize des Organismus zur Empfindung kommen. So hat Wienholt an seinen schlafenden, völlig gesunden Kindern Versuche angestellt, welche die Existenz von Naturkräften beweisen, deren Reize im Wachen niemals empfunden werden. Seinem fünfzehnjährigen Sohne strich er mit einem eisernen Schlüssel in der Entfernung eines halben Zolles an der Gesichtsseite und am Halse herunter, ohne ihn jedoch zu berühren. Nach wenigen Strichen fing dieser die Stelle zu reiben an und machte unruhige Bewegungen. An den übrigen, noch jüngeren Kindern machte er ähnliche Versuche mit Blei, Zink, Gold und anderen Metallen, wobei die Kinder die überstrichenen Theile in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wegwendeten, rieben oder unter der Decke verbargen. Der merklichste Eindruck ergab sich aber bei blosser Annäherung der Metalle gegen das Ohr*.

Der Schlaf bringt demnach ein räumliches Fernfühlen mit sich und constatirt die Anwesenheit von Substanzen, die das Gefühl des wachen Menschen nicht erregen. Nun liefern aber die Empfindungen den Stoff unserer Träume; es mussten also bei Wienholt's Kindern ohne Zweifel Träume sich einstellen, die seinen Manipulationen irgendwie entsprachen, und solche Träume lassen sich schon mit gutem Grunde als Wahrträume bezeichnen. Das Fernfühlen war also in gewissem Sinne ein Fernsehen, wenn auch nur ein symbolisches. Nehmen wir ferner an, Wienholt hätte von beliebiger Entfernung an seine Substanzen gegen eine empfindungsfähige Körperstelle genähert, so wäre die wirkliche Körperberührung auch zeitlich vorausempfunden worden, vorausgesetzt nur, dass ein Ablenken von der geraden Annäherungsrichtung nicht möglich, d. h. nicht von dem veränderlichen Willen Wienholt's abhängig gewesen wäre, sondern von einem Naturgesetze. Die Kinder wären vom Beginn des Fernfühlens an auch zeitlich hellsehend geworden.

Wie man sieht, bringt also der Schlaf nicht nur einen neuen Erkenntnissinhalt mit sich, sondern es ist auch eine Veränderung der Formen aller Erkenntniss, Zeit und Raum, mit dem Erwerbe des neuen Erkenntnissinhalts zugleich mitgesetzt. Wie sehr dieses besonders in Bezug auf die Zeit der Fall ist, habe ich ausführlich darzuthun

* Dr. Arnold Wienholt: Heilkraft des thierischen Magnetismus. III, 1. 234. Lemgo 1805.

versucht in der Studie »Der Traum ein Dramatiker«. (Deutsches Familienblatt. Berlin, Schorer, 1882. Nr. 44 u. 45.) Leser, denen dieser Aufsatz nicht zugänglich ist, werden aber schon aus dem Beispiele, das ich in meinem jüngsten Kosmosartikel über die »wissenschaftliche Bedeutung des Traumes« XII. Band, 1882, S. 27 u. 28) angeführt habe, entnehmen, dass, wenn das Traumorgan ungestört funktionirt, ganz geregelte, sogar dramatisch zugespitzte Vorstellungsreihen sich ergeben, die zeitlich so sehr zusammengedrängt werden, d. h. so rasch ablaufen, dass das für Vorstellungen im Wachen gültige physiologische Zeitmaass ganz aufgehoben wird.

Kant hat für ewige Zeiten nachgewiesen, dass aller Wahrnehmungsinhalt sich in die Formen von Zeit und Raum kleidet, die also blosse Erkenntnissformen des menschlichen Verstandes seien. Nun zeigt sich aber, dass diese Formen nur für das sinnliche Tagesbewusstsein unveränderlich sind, dass uns aber der Schlaf mit einem neuen Maassstab von Zeit und Raum ausrüstet. Auch in dieser Hinsicht hat demnach der Schlafzustand eine ganz positive Seite; die Psychologie, die nur den Tagesmenschen zu ihrem Objekt macht, muss also nothwendig die richtige Definition des Menschen verfehlen. Die Philosophie behandelt die sinnlich wahrnehmbare Natur, den sinnlich wahrnehmenden Menschen und das Verhältniss zwischen diesen beiden; auf dieser Basis errichtet sie ihre Systeme, ohne dass Natur und Mensch aufgehört hätten, uns räthselhaft zu sein. Es ist also, weil der Schlaf auch positive Seiten hat, geradezu nöthig, auch auf der Erfahrungsbasis des Traumlebens ein philosophisches Lehrgebäude zu errichten, weil der Mensch sowohl wie die Natur darin anders erscheinen als im Wachen, und erst wenn wir dieses bisher ganz vernachlässigte Drittel unseres Daseins ebenfalls philosophisch verwerthet haben werden, lässt sich vielleicht hoffen, dass wir die Welt und den Menschen noch ergründen werden.

Endlich ist aber dem Traumverächter noch die folgende Betrachtung zu empfehlen, welche die auch nach dem bisherigen noch unbestimmbare Grenze unserer Wahrnehmungsfähigkeit im Schlafe betrifft:

Erfahrungsmässig erinnern wir uns nur theilweise an unsere Träume, in der Regel sogar nur an diejenigen, die dem Erwachen unmittelbar vorhergehen, während die des tiefen Schlafes unserer Erinnerung verloren gehen. Gerade in den letzteren aber müssen sich die Fähigkeiten zu bedeutungsvollen Träumen besonders entwickeln, weil die Verschiebung der Empfindungsschwelle parallel geht mit der Vertiefung des Schlafes. Jene Träume dagegen, an die wir uns erinnern, können in der Regel nur bedeutungslose Phantasmen enthalten, weil sie, dem Einschlafen unmittelbar folgend und dem Erwachen unmittelbar vorhergehend, mit der geringsten Verschiebung der Schwelle verbunden sind. Wenn wir einmal im Besitze einer Experimentalpsychologie sein werden und es uns gelingt, die tiefen Träume mit dem Merkmal der Erinnerung für das Wachen zu versehen, dann werden wir vielleicht erfahren, dass diese Träume von ungeahnter Merkwürdigkeit sind, während wir derzeit noch auf Ausnahmsfälle verwiesen sind, die sich relativ so selten ereignen, dass der Skeptiker sie vernachlässigen zu dürfen glaubt.

Allerdings ist nun der Skeptiker keineswegs verpflichtet, sich mit einer Vertröstung auf die Zukunft abspeisen zu lassen. Nach der logischen Regel, dass der Beweis dem Behauptenden obliegt — affirmanti incumbit probatio — wird er mir mit Fug und Recht schon jetzt den Beweis für die Behauptung zuschieben, dass der Traum, wenn auch nur ausnahmsweise, bedeut-

ungsvoll sein kann. So käme es also schliesslich doch wieder auf den Punkt an, den ich durch die ganze bisherige Betrachtung vermeiden zu können glaubte, nämlich darauf, aus der Erfahrung wohl constatirte Fälle zu berichten. Weil nun aber auf diesem streitigen Gebiete die möglichen Einwürfe des Gegners in jedem einzelnen Falle geradezu endlos sind, ohne dass sie auch nur ihrem Gewichte nach in bestimmter Weise abgeschätzt werden könnten, so wird es gut sein, die bisherigen, für die blosse Wahrscheinlichkeit bedeutungsvoller Träume sprechenden Argumente noch durch weitere zu verstärken, aus welchen sich die apriorische, von der Erfahrung noch unabhängige Gewissheit derselben ergibt.

Bisher haben wir die Einsicht gewonnen, dass der Schlaf seine positiven Seiten hat, dass wir demnach seine Fähigkeiten nicht nach dem abschätzen dürfen, wessen wir im Wachen fähig sind. Es wäre also logisch denkbar, dass wir im Traum hellsehend wären, wiewohl wir es im Wachen nicht sind. Ferner ist der Umstand, dass die meisten Träume erinnerungslos sind, während es doch im Wachen niemals vorkommt, dass wir mit sinnlicher Evidenz wahrgenommene Bilder nach ein paar Stunden schon wieder vergessen könnten, physiologisch gar nicht anders zu erklären, als dass eben Wachen und Träumen an verschiedene Organe gebunden sind, dass wenigstens der tiefe Traum auf der Thätigkeit anderer Gehirnschichten beruht als das Wachen, vielleicht sogar eines ganz anderen Nervencentrums. Und wie der tiefe Traum nur erinnerungslos sein kann, weil er kein mit dem Tagesbewusstsein gemeinsames Organ hat, so erklärt sich das Fortbestehen der Erinnerung zwischen dem leichten Traume und dem Erwachen nur aus der wenigstens theilweisen Gemeinsamkeit des Organs. Die Abtragung der Erinnerungsbrücke beweist physiologisch den Wechsel des Organs, die Erhaltung der Brücke die Gemeinsamkeit desselben. Weil nun aber gerade der bedeutungsvolle Traum nur mit dem Wechsel des Organs eintreten kann, von dessen Natur wir nichts wissen, so ist wiederum der bedeutungsvolle Traum logisch denkbar.

Um aber nun zu der blossen Denkbarkeit die apriorische Gewissheit hinzuzufügen, ist eine doppelte Untersuchung anzustellen:

a. Die Träume, an die wir uns erinnern — es sind diejenigen des leichten Schlafes — sind erfahrungsmässig ohne sonderlichen Sinn und Bedeutung. Sinnlosigkeit und Erinnerungsmöglichkeit sind also mit einander gegeben, ohne dass doch nach unseren Kenntnissen einzusehen wäre, wie sie aus einander folgen sollten. Wohl aber ist es möglich, dass sie Wirkungen einer gemeinschaftlichen Ursache wären, und nach dieser Ursache müssen wir also forschen:

Wenn die Traumvorstellungen des leichten Schlafes erinnert werden, weil ihnen theilweise ein gemeinsames Organ mit dem Wachen zukommt, wenn sie also theilweise hervorgerufen werden durch das Organ des Wachens, das sich aus seiner Erstarrung befreit und allmählig wieder zu funktioniren beginnt, dann ist in diesem leichten Traum nicht die einheitliche Thätigkeit Eines Organs gegeben, sondern eine vermischte Thätigkeit zweier Organe. Die Sinnlosigkeit dieser Träume wird also aus dieser Vermischung zu erklären sein, d. h. daraus, dass sie mit zu vielen Bestandtheilen des Wachens versetzt sind. Das Nämliche aber wird gelten von den dem Einschlafen unmittelbar folgenden Träumen, bei welchen das Organ des Wachens noch nicht völlig zur Ruhe gekommen ist. Diesem also und seiner mangelhaften Unterdrückung ist die Sinnlosigkeit dieser Träume zuzuschreiben, nicht aber dem eigentlichen

Traumorgane. Der verworrene Traum gehört also einem Mittelzustand zwischen Schlaf und Wachen an; dagegen kann die unvermischte Thätigkeit des Traumorgans nur im tiefen Schlafe eintreten. Nur in diesem kann das innerliche Erwachen rein vorhanden sein, weil dann die störenden Ursachen verschwinden, nämlich fragmentarische Sinnesempfindungen und Erinnerungsbestandtheile aus dem Wachen, welche dem Traumorgan zur Mitverarbeitung überliefert werden. An eine geregelte Thätigkeit desselben ist dabei nicht zu denken. Wenn also die Verwirrung aus der Gemeinsamkeit des Organs folgt, so muss mit dem Wechsel des Organs diese Verwirrung schwinden, w e n n alsdann — was erst noch zu beweisen ist — überhaupt noch geträumt werden sollte.

Zunächst also ist eine Untersuchung über den verworrenen Traum anzustellen. Wenn die Ursachen dieser Verworrenheit blossgelegt sind, werden wir auch wissen, ob das Traumorgan selbst dafür verantwortlich zu machen ist.

b. Dabei wird sich zeigen, dass das Traumorgan an sich, ohne das Mitspielen störender Ursachen, zu höheren Leistungen befähigt ist, vorausgesetzt, dass im tiefen Schlafe überhaupt noch Träume stattfinden. Der Traum des tiefen Schlafes lässt sich nur in Ausnahmszuständen, in diesen aber viel besser constatiren, als der des leichten Schlafes; dieser ist nur der mangelhaften Erinnerung des Träumers selbst zugänglich, jener aber liegt fast in seinem ganzen Verlaufe dem aussen stehenden Beobachter vor, so zwar, dass die geregelte Thätigkeit des Traumorgans mit der Vertiefung des Schlafes zunehmend wächst. Mit Vorstellungen verbunden zeigt sich nämlich der tiefe Schlaf im Somnambulismus, mit Handlungen auf Grund von Vorstellungen im Nachtwandeln. Es bedarf alsdann nur mehr des weiteren Beweises, dass Schlaf, Somnambulismus und Nachtwandeln innig verwandte Zustände sind, so fällt der letzte Einwurf gegen die Möglichkeit geregelter und bedeutungsvoller Träume hinweg.

Diese Verwandtschaft wird also der Gegenstand einer zweiten Untersuchung sein müssen. Ich kann mich jedoch in diesem Kapitel füglich auf den Somnambulismus beschränken, da es sich für unseren Zweck lediglich um den Nachweis handelt, dass der tiefe Schlaf mit Vorstellungen verbunden ist, und will nur noch bemerken, dass sich ein falscher Sprachgebrauch festgesetzt hat, dessen Beseitigung nicht mehr in der Macht des Einzelnen liegt. Dem Wortlaute nach sind nämlich Somnambulismus (somnus = Schlaf, ambulare = wandeln) und Nachtwandeln nicht verschieden, während die mit diesen Worten bezeichneten Zustände sich unterscheiden wie Vorstellung und Handlung, oder näher präcisirt, wie ein mit blossem Sprechen verbundener Traum von einem in Handlungen übersetzten.

II. Der verworrene Traum.

Einschlafen und Wiedererwachen geschehen allmählig. In die Uebergangszustände fallen jene Träume, an die wir uns erinnern, soweit die Gemeinsamkeit des Organs reicht, und welche verworren sind, weil die Einheitlichkeit des Organs fehlt. Diese Träume sind ein Gemisch von Fragmenten des Tagesbewusstseins, von Funktionen des Traumorgans und von Bildern, welchen vegetative Reize des inneren Organismus zu Grunde liegen. Reize aus drei verschiedenen Quellen durchkreuzen sich also im leichten Schlafe und bestimmen verwirrend den Traumverlauf.

Es ist nämlich dem Traume eigenthümlich, dass er alle Reize sofort in anschauliche Bilder verwandelt, daher denn nothwendiger Weise eine kaleidoskopische Flucht ungeregelter Vorstel-

lungen sich einstellen muss. Abstrakte Gedanken und Erinnerungen werden sofort zum anschaulichen Bilde. Wohin wir denken, dort sind wir in häufiger räumlicher Versetzung.

Im Wachen ist unser Denken geregelt; zielbewusstes Wollen und Aufmerksamkeit ertheilen ihm die Richtung. Diese Ordnung würde aber gänzlich verloren gehen, wenn, wie es im Traume geschieht, alles Abstrakte zum Bilde mit dem Schein der Wirklichkeit würde, wenn Aufmerksamkeit und Ziel hinwegfielen, wenn jeder Nervenreiz zur anschaulichen Vorstellung, wenn jede Gedankenassociation zur Bilderverknüpfung würde und jeder mit Gedanken und Vorstellungen verknüpfte Gefühlswerth sich ungehemmt geltend machte. Weil die leisen Ansätze zu dieser beständigen Störung auch im Wachen gegeben sind und immer niedergehalten werden müssen, ist geistige Arbeit mit Anstrengung verbunden, wovon das Gehirn allmählig ermüdet. Noch so langes Träumen aber ermüdet nicht, weil kein Ziel vorschwebt, keine Ordnung erstrebt wird und das innere Bewusstsein sich rein passiv verhält.

Alle diese störenden Elemente drängen sich im Traume mit ungeschmälerter Gewalt auf. Jeder aufblitzende Gedanke erhält plastische Sinnlichkeit. Weil jeder Nervenreiz auf eine anschaulich werdende Vorstellung bezogen wird, muss alles Urtheilen auf falschen Prämissen beruhen und so verkehrt ausfallen, wie im Wahnsinn. Eine höchst ergiebige Quelle von Störungen liegt ferner in der Gedankenassociation, nach welcher im Wachen wie im Schlafe die Ideenverknüpfung eintritt, nur dass sie im Traum zu Bildern wird, lebhafter vor sich geht und rein mechanisch und ganz ungehemmt abläuft. Jede Vorstellung ruft aus dem ungeheuren Vorrathe unserer Erinnerungen die damit verknüpften hervor, und was nur nach den Gesetzen der Association herbeigeschleppt werden kann, stürmt sogleich auf den Schlafenden ein. Da nun zu den Gesetzen der Association auch diese gehören, dass zeitlich verbundene Vorstellungen auch ohne alle inhaltliche Verwandtschaft, ja dass sogar Contrastvorstellungen gegenseitig sich hervorrufen, so muss ein solches rein automatisches Abschnurren der Association eine heillose Verwirrung anrichten.

Jeder mit einer Traumvorstellung verbundene Gefühlswerth lebt sich frei aus; jede leise Regung des Willens wird zur Handlung. Endlich sind auch noch die äusseren Sinnesnerven im leichten Schlafe einigermaassen eindrucksfähig und ihre Reize werden zu Traumbildern. Der »Volumeter« genannte Apparat * ermöglicht es, die seelischen Regungen des Träumers an der Wassersäule einer Glasröhre dem Grade nach abzulesen, und beweist durch den Rückgang der Wassersäule, dass der Schlafende oft entfernte Geräusche noch mit mathematischer Sicherheit vernimmt und äusseren Reizen nicht abgestorben ist.

Durch äussere Reize des Gesichts, Geruches und Gehöres lässt sich der Traumverlauf bis zu einem gewissen Grade sogar willkürlich bestimmen. Jemand, dem man einige Tropfen Wasser auf den Mund träufelte, träumte so lebhaft zu schwimmen, dass er sogar mit den Händen die üblichen Bewegungen machte**. Einem anderen Schläfer hielt man Riechwasser vor die Nase und der Traum versetzte ihn in einen Parfümerieladen, wo er unwohl und ohnmächtig wurde***. Beatti erzählt sogar, dass man einen schlafenden Offizier durch eingeflüsterte Worte alle Einzelheiten eines Duells vom Wortwechsel angefangen bis zum Abschiessen einer ihm in die Hand gedrückten Pistole

* Das Ausland 1876. No. 6 u. 7.

** Nudow: Theorie des Schlafes. 132.

*** Spitta: Schlaf- und Traumzustände der menschlichen Seele. 200.

durchträumen liess *. Ich selbst habe zu einer Zeit, da ich aus dem ersten Schlafe regelmässig erwachte, jedesmal mich an Träume erinnert, die mit Geräuschen und Stimmen gefüllt waren, bis ich die Beobachtung machte, dass diesen Vorstellungen lediglich die Blutcirculation zu Grunde lag, die sich durch das Auflegen des Ohres an das Kissen in der Weise hörbar machte, wie wenn eine Muschel vor das Ohr gehalten wird.

Auch innerliche Gehirnerregungen wirken noch in den Traum hinein. Wenn wir tief in die Nacht hinein bis zum Schlafengehen lesen, so erfahren wir Traumscenen, worin wir von einem ununterbrochenen Schwall von Worten überschüttet werden. Es ist dies die Nachwirkung des Lesens, welches also, wie es scheint, kein blos begriffliches Denken in uns erzeugt, sondern, wie es immer geneigt ist, anschauliche Bilder hervorzurufen, und durch gelinde Reizung der Sprechmuskeln manchmal auch Lippenbewegungen erzeugt, so auch durch Fortpflanzung des Gehirnreizes bis zu den peripherischen Nervenenden des Ohres mit einem leisen Hören der gelesenen Worte verbunden zu sein scheint, was aber erst wahrnehmbar wird, wenn der Schlaf die stärkeren äusseren Gehörreize beseitigt.

Der Traum des leichten Schlafes wird auch oft in seinem Verlaufe durch die zuletzt gehabte Vorstellung des Wachens bestimmt, eine Erscheinung, die auch bei Irrsinnigen anzutreffen ist**.

Als beständige Störer des Traumverlaufes sind endlich noch jene inneren Reize zu erwähnen, welche mit der Verdauung, Assimilirung und Ausscheidung der Nahrungsstoffe verknüpft sind, welche im Wachen kaum bewusst werden, wohl aber im Traum. Daher haben alle Schriftsteller, welche die Möglichkeit bedeutungsvoller Träume zugaben, von jeher die Vorschrift ertheilt, vor dem Einschlafen den Magen nicht zu überladen. Plato empfiehlt Mässigkeit vor dem Schlafe und die Pythagoräer warnten besonders vor dem Genusse von Bohnen, die als schwer verdaulich unruhige Träume hervorrufen. Artemidorus empfiehlt den Traumdeutern, vor der Auslegung der Träume nachzufragen, ob der Träumer nach mässiger Mahlzeit oder mit überfülltem Magen sich zur Ruhe begeben***. Nach Philostratus verschmähen es die Traumdeuter, Träume auszulegen, die dem Genusse von Wein folgen, weil die Götter nur den Nüchternen die Gabe verliehen hätten, die Zukunft zu sehen †. Aehnlich sprechen auch Plinius †† und viele Andere.

Fassen wir alle diese störenden Ursachen zusammen und bedenken wir, dass jeder Reiz zum Traumbild wird, so ist die Verworrenheit der Träume des leichten Schlafes sehr erklärlich; und da er nur eine zusammenhangslose Aneinanderfügung von Fragmenten enthalten kann, so erklärt sich auch, dass die Erinnerung ebenfalls in der Regel nur Fragmente auffasst, nicht aber den ganzen Verlauf. Wie man im Wachen zwar einen sinnvollen Satz im Gedächtniss bewahren kann, aber schwer eine sinnlose Reihe von Worten, so ist auch eine geträumte Vorstellungsreihe ohne begrifflichen Zusammenhang der Erinnerung schwer zugänglich.

In diesem Mittelzustande zwischen Wachen und tiefem Schlafe dürfen wir also kaum hoffen, den charakteristischen Funktionen des alleinigen Traumorgans zu begegnen. Die bereits erwähnten dramatisch zugespitzten Träume da-

* Beatti: Moralisch-kritische Abhandlungen. Aus dem Englischen. I. 422.

** Griesinger: Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten. 74.

*** Artemidorus: Symbolik der Träume. I. §. 7. Wien 1881.

† Philostratus: Vita Apoll. Tyan. II. §. 37.

†† Plinius: Hist. nat. X. §. 211.

gegen beweisen, dass der Traumverlauf sofort geregelt und zielgerichtet wird, sobald diese störenden Ursachen nicht eingreifen können, weil es ihnen hiezu an Zeit mangelt. Sie sind nämlich an das relativ langsame physiologische Zeitmaass gebunden, und so kann eine ganze Reihe von Traumvorstellungen ungehindert ablaufen, bevor jene Störungen zur Wahrnehmung gelangen. Es lässt sich daher geradezu sagen, dass alles Unvernünftige im Traume von der Mitbetheiligung des im Wachen thätigen Organs herstammt, alles Vernünftige von der Ungestörtheit des Traumorgans. So lange das Organ des Tagesbewusstseins nicht zur vollständigen Ruhe gekommen ist, haben die damit verknüpften Träume — und gerade diese sind der Erinnerung zugänglich — nicht mehr Werth als die Phantasmen eines Fieberkranken oder die Delirien eines Wahnsinnigen. Wahnsinn und Traum zeigen in der That eine grosse Anzahl gemeinschaftlicher Erscheinungen, daher es schon im Talmud heisst: Kein Traum ohne Narrheit.

Wenn also unsere Träume verworren sind, so lange wir noch einigermaassen wachen, das Traumorgan aber daran ganz schuldlos ist, so ergibt sich von selbst die Folgerung, dass mit der Ursache auch die Wirkung hinwegfallen muss, dass also im tiefen Schlafe der bedeutungsvolle Traum sich einstellen muss, wenn alsdann überhaupt noch geträumt werden sollte. Es fehlt nun aber die Erinnerungsbrücke zwischen dem tiefen Schlafe und dem Erwachen; die Existenz des geregelten und bedeutungsvollen Traumes lässt sich daher nur beweisen, wenn der Träumer seinen Traum in Handlungen übersetzt oder wenn er ihn mit Worten begleitet oder endlich wenn gegen die Regel eine Erinnerung stattfindet. Das erste geschieht im Nachtwandeln, das zweite im Somnambulismus, in Bezug auf den dritten Punkt aber sind wir auf die Berichte zuverlässiger Gewährsmänner verwiesen.

III. Die Verwandtschaft des Schlafes mit dem Somnambulismus.

Wenn der leichte Schlaf sich vertieft, muss die Verworrenheit des Traumes vermindert werden. Das cerebrale Nervensystem, Sinne und Gehirn, wird immer empfindungsloser und damit schwinden aus dem Traume immer mehr jene störenden Bestandtheile, die noch auf dem Sinnenwege aus der Aussenwelt uns zuflossen oder als Residuen des Tagesbewusstseins zurückblieben. Damit muss die Thätigkeit des Traumorgans immer geregelter werden und schliesslich muss die Verworrenheit des Traumes ganz beseitigt sein. Vielleicht aber hört damit der Traum selbst auf; vielleicht sind jene störenden Empfindungen der einzige Stoff des Traumorgans; vielleicht ist der tiefe Schlaf nicht nur für die nachträgliche Erinnerung leer an Vorstellungen, sondern überhaupt traumlos. Es ist das schon manchmal behauptet worden, daher die Frage immerhin eine Untersuchung verdient.

Hier nun ist es der Somnambulismus, der uns aus der Verlegenheit hilft. Durch magnetische Behandlung erzeugt, manchmal aber auch spontan auftretend, ist er ein Schlafzustand, der ebenfalls mit einem inneren Erwachen verbunden ist. In diesem stellen sich aber geordnete Vorstellungsreihen ein. Aus dem Bewusstsein des Somnambulen ist der durch die äusseren Sinne vermittelte Rapport mit der Aussenwelt verschwunden, die Empfindungslosigkeit derselben ist auf den höchsten Grad gestiegen; dafür tritt ein neuer und zwar geregelter, wenn auch theilweise beschränkter Rapport mit der Aussenwelt auf. Aus dem Selbstbewusstsein des Somnambulen ist das Ich des Tagesbewusstseins verschwunden. Zwar umfasst derselbe den Inhalt dieses Tagesbewusstseins, und zwar ganz, also geregelt, nicht nur

fragmentarisch, wie der gewöhnliche Träumer; aber dieser ganze Inhalt wird nicht auf das innerlich erwachende Ich bezogen, sondern auf ein anderes fremdes Ich. Das identische Subjekt spaltet sich demnach in zwei Personen. Es zeigt sich also, was sich schon aus den früheren Untersuchungen über die »Entwicklungsfähigkeit der Wissenschaft« und die »wissenschaftliche Bedeutung des Traumes« (Kosmos Bd. XI S. 401 und Bd. XII S. 23) als höchst wahrscheinlich ergeben hat, dass unser Tagesbewusstsein seinen Gegenstand nicht erschöpft, indem ihm jene merkwürdige wurzelhafte Verlängerung des Ich, die im Somnambulismus auftaucht, verborgen bleibt, welche demnach dem sogenannten Unbewussten angehört.

Der Somnambulismus beweist also, dass, was im gewöhnlichen Traum nur phantastisch eintritt, nämlich die dramatische Spaltung des Ich, sein Gegenstück auch in der realen Natur des Menschen hat, dass nur die eine Person unseres Subjekts vom Tagesbewusstsein umschrieben wird und diese der im Somnambulismus auftretenden anderen Person als Nicht-Ich erscheint. Hier sei dieses Verhältnisses nur Erwähnung gethan, um darauf aufmerksam zu machen, dass schon wegen der Einheitlichkeit des Subjekts dieser beiden Personen die Trennung der beiden letzteren durch eine unübersteigliche Schranke höchst unwahrscheinlich ist. Der leichte Schlaf ist eine Annäherung an den Zustand des Somnambulismus; die Fähigkeiten des letzteren werden also zweifelsohne, wenn auch nur ausnahmsweise, im ersteren auftreten, und die zu keiner Zeit ganz verdrängte Ansicht, dass wir bedeutungsvoller Träume fähig seien, folgt von selbst daraus, dass der Somnambulismus nur dem Grade nach vom Schlafe verschieden ist. Daher verrathen diese beiden Zustände ihre Verwandtschaft in einer ganzen Reihe übereinstimmender Erscheinungen, die auch auf eine Verwandtschaft der darin auftretenden psychischen Funktionen schliessen lassen:

Der gewöhnliche Traum und der des Somnambulen treten unter der gleichen äusseren Bedingung des Schlaflebens ein. Im Somnambulismus richtet sich der Augapfel nach ein- und aufwärts, und es war schon dem Aristoteles bekannt, dass auch der gewöhnliche Schlaf, wenn auch weniger ausgesprochen, diese Erscheinung zeigt. Wenn aber Ammianus Marcellinus als eine Ansicht des Aristoteles anführt, dass mit dem Eintritt der Traumbilder die Augen wieder gerade vor sich hinsehen*, so wird das von den Neueren nicht bestätigt. Auch dass die Somnambulen ihre Visionen mit Worten begleiten, ist nur eine Steigerung der Erfahrung, dass Lippenbewegungen im Schlafe häufig vorkommen, wenn es auch nicht zu einem geregelten Sprechen kommt, ja dass sogar im Wachen, wenn wir zerstreut, d. h. in unser inneres Vorstellungsleben versunken sind, häufig die Sprechmuskeln zur Thätigkeit angeregt werden.

Die Phantasmen des Träumers, wenn auch inhaltlich verschieden von den Traumbildern des Somnambulen, zeigen doch eine so grosse Verwandtschaft, dass, wenn in den Uebergangszuständen beide gemischt auftreten, sie von einander nicht unterschieden werden können, daher denn bezüglich der Aussprüche der Somnambulen immer die Gefahr vorhanden ist, dass sie gewöhnliche Phantasmen mit Visionen verwechseln. Wenn sich die Somnambulen nach dem Erwachen ausnahmsweise ihrer Visionen erinnern, so erzählen sie von denselben als Träumen, was nicht der Fall sein könnte, wenn nicht die Vorstellungen beider Zustände den gleichen Effekt auf das innere Bewusstsein hervorbrächten.

Es ist ferner beobachtet worden,

* Ammianus Marcellinus: Histor. XXI. 1.

dass der natürliche, ohne magnetische Behandlung eintretende, und der künstliche, durch Magnetisiren hervorgerufene Somnambulismus Nachts leichter erzeugt werden als bei Tage*, und der wirkliche Schlaf ist nach Dupotet und Anderen sogar der geeignetste Zustand, den Somnambulismus zu erwecken**. Der Schlaf ist demnach schon gelinder Somnambulismus, er liegt in der Mitte zwischen diesem und dem Wachen. Nur wenn wir den Somnambulismus als vertieften, gesteigerten Schlaf ansehen, gewinnen wir seinen Erscheinungen das richtige Verständniss ab; dagegen ergibt sich eine ganz schiefe Auffassung derselben, wenn man, wie Wirth*** es gethan, den Somnambulismus als einen Mittelzustand zwischen Schlafen und Wachen auffasst. Wenn an den Somnambulen die schmerzhaftesten Operationen vorgenommen werden, ohne dass sie sie empfinden, wenn sie überhaupt durch kein Drücken, Schneiden, Brennen und nicht durch den stärksten Lärm geweckt werden können, so zeigt sich darin die höchste Steigerung der Empfindungslosigkeit des gewöhnlichen Schläfers, der aber nach Wirth's Ansicht noch todtenähnlicher sich verhalten müsste.

Wirth's Ansicht bedarf übrigens keiner besonderen Widerlegung, denn geradezu alle Erscheinungen des Somnambulismus stellen sich als Steigerung analoger Erscheinungen des Schlafes dar.

So finden wir in beiden Zuständen gewisse Modifikationen des Erinnerungsvermögens nur dem Grade nach verschieden. Der Traum lässt nämlich den Inhalt des Tagesbewusstseins fallen, bewahrt nur Fragmente davon, steigert aber anderseits das Gedächtniss, indem häufig längst vergessene Scenen unseres Lebens aus dem Unbewussten wieder auftauchen. Der Somnambule bewahrt den Inhalt des Tagesbewusstseins ganz und zeigt oft eine unbegreifliche Rückerinnerung. Umgekehrt erwacht man aus dem Traume mit mangelhafter Erinnerung, aus dem Somnambulismus ganz erinnerungslos. Ausnahmen davon sind selten in Bezug auf das Wachen; dagegen zeigt sich der Traum auch darin wieder als eine Annäherung an den Somnambulismus, dass er manchmal die Verbindungsbrücke zum Inhalt des somnambulen Bewusstseins herstellt.

In beiden Zuständen sind auch die Visionen häufig nur allegorische und symbolische Darstellungen leiblicher oder psychischer Zustände; in beiden auch finden wir das Phänomen der dramatischen Spaltung, und es spricht abermals für den Schlaf als einen mittleren Zustand zwischen Wachen und Somnambulismus, wenn die Somnambulen auch nach dem Aufhören ihrer magnetischen Zustände noch die Fähigkeit bewahren, ihre Schutzgeister und Führer, diese Produkte dramatischer Spaltung, im Schlafe zu sehen†. Der Knabe Richard sagt, dass er zwar nicht mehr in Somnambulismus kommen, aber in gewöhnlichen Träumen seinen Schutzgeist noch dann sehen werde, wenn es zum Zwecke einer Heilverordnung nöthig sei††; ja Strombeck's Julie, eine der reinsten Erscheinungen des natürlichen Somnambulismus, sagt, dass sie nach dem Aufhören dieser Zustände noch einige Zeit die Fähigkeit behalten werde, sich willkürlich in Schlummer zu versetzen, um zu erfahren, was ihr nützlich sei†††.

* Schindler: Magisches Geistesleben. 26.

** Dupotet: Traité complet de magnétisme animal. 179. Deleuze: Histoire critique du magnétisme animal. II. 236.

*** Wirth: Theorie des Somnambulismus. Stuttgart 1836.

† Görwitz: Richard's natürlich-magnetischer Schlaf. 133, 139.

†† Görwitz: Idiosomnambulismus. 192.

††† Strombeck: Geschichte eines allein durch die Natur hervorgebrachten animalischen Magnetismus. 115. Braunschweig 1813.

Aber auch die einzelnen somnambulen Zustände werden häufig durch den natürlichen Schlaf eingeleitet und wiederum beendigt, und wenn die Fähigkeit zum Somnambulismus überhaupt aufgehört hat, stellt sich doch häufig noch zu den correspondirenden Stunden, in welchen er früher erfolgte, Schläfrigkeit und Gähnen ein*.

Die Analogien sind also sehr zahlreich, und weil sich dabei der Somnambulismus immer als ein tieferer Schlaf mit Steigerung der Phänomene darstellt, so erklärt es sich von selbst, dass die von den Aerzten gepriesene Heilkraft des Schlafes in erhöhtem Grade dem Somnambulismus eigen ist. Er ist ohne Vergleich erquickender als der gewöhnliche Schlaf, weil er eben intensiver ist; die Somnambulen preisen ihn in überschwänglichen Ausdrücken und fühlen sich ungemein gestärkt, wenn sie daraus erwachen. Julie bezeichnet ihre natürlich-magnetischen Zustände als köstlichen Schlaf, wovon $1^1/_2$ Stunden so gut seien als 6 des gewöhnlichen**. Nur in dieser Weise erklärt sich die erfolgreiche Verordnung einer Somnambulen, sie in neuntägigen Scheintod zu versetzen, um dadurch ihre Lunge zu heilen***.

Wenn nun aber Schlaf und Somnambulismus nur dem Grade nach verschieden sind, wenn ferner der Somnambule nicht ausschliesslich in einer phantastischen Welt lebt, sondern in einem wirklichen Rapport zur Aussenwelt steht, also ein Wahrträumer ist — auch die Scheintodten nehmen bekanntlich alle Vorbereitungen zu ihrem Begräbnisse wahr, ohne doch sinnliche Empfindungen zu haben — so ist gar nicht zu bezweifeln, dass unser alltäglicher Schlaf ebenfalls, wenn er sehr tief ist, ein Wahrträumen mit sich bringen sollte, und da das Organ der äusseren Sinne wegfällt, so wäre es zu verwundern, wenn doch gerade die Grenze der sinnlichen Wahrnehmung dabei eingehalten würde. Dem Horaz'schen »Post mediam noctem, cum somnia vera« wird also doch mehr Wahrheit zukommen, als unsere Schulweisheit zugestehen will.

Dass der Schlaf nicht nur die Negation des Wachens ist, sondern seine positiven Seiten hat, zeigte sich im Bisherigen an verschiedenen Merkmalen, die der Somnambulismus in vergrössertem Maassstab enthält. Schlaf und Somnambulismus, die in der Natur nicht getrennt sind, dürfen daher auch vom Forscher nicht getrennt behandelt werden, wie es doch von den Meisten, darum aber auch mit ungemein armseligen Resultaten geschieht. Die Erscheinungen des gewöhnlichen Schlafes sind im Somnambulismus vergrössert, daher deutlicher. Anderseits sind die Phänomene des Somnambulismus relativ selten und werden viel bestritten. Auf einen Arzt, der den Somnambulismus beobachtet und studirt hat, treffen zwanzig andere, die nichts gesehen, nichts studirt haben und rundweg Alles leugnen, weil es eben zu ihrem materialistischen Systeme nicht passt und die ganze physiologische Psychologie sammt ihren Vivisektionen dadurch zu einer Wissenschaft sehr niederen Ranges herabgedrückt wird, die nicht Ursachen aufdeckt, sondern blosse Begleiterscheinungen. So ist es gekommen, dass es — und das hundert Jahre nach Mesmer! — erst noch der öffentlichen Vorstellungen von Magnetiseuren bedurft hat, um die officielle Wissenschaft wieder auf diesen Punkt zu lenken. Wenn nun aber gezeigt wird, dass die bestrittenen Phänomene des Somnambulismus in elementarer Form in unseren allnächtlichen Träumen auftreten, so gewinnen wir dadurch einen sehr verlässlichen Maassstab ihrer Wirk-

* Kiefer's Archiv für thier. Magnetismus. N. 3. 132.

** Strombeck: Geschichte etc. 30.

*** Schopenhauer: Parerga I. 275.

lichkeit, und der aufgeklärte Skepticismus wird seine Segel noch mehr streichen müssen, als es bisher schon geschehen ist.

Aber auch das Nachtwandeln als eine dritte Form des Schlaflebens, wobei Visionen in Handlungen übersetzt werden, weil sensible Erregungen bis zum motorischen Nervensystem fortgepflanzt werden, darf vom gewöhnlichen Traum nicht willkürlich abgetrennt, sondern muss zum vergleichenden Studium herangezogen werden.

Um das bisherige Ergebniss kurz zusammenzufassen, so hat sich gezeigt, dass der gewöhnliche Traum, soweit er erinnert wird, fast ausnahmslos nur bedeutungslose Phantasmen enthält. Dies beruht aber nur auf der Thätigkeit äusserer störender Ursachen; im tiefen Schlafe hören diese Ursachen auf, daher auch die Wirkung, die Verworrenheit des Traumes, hinwegfallen muss. Direkt lässt sich das nicht beweisen, weil alsdann die Erinnerung mangelt, wohl aber indirekt aus der durchgängigen Verwandtschaft des Traumes mit dem Somnambulismus, der nicht nur geordnete Vorstellungsreihen bringt, sondern auch einen gesetzmässigen Rapport mit der Aussenwelt, also ein Wahrträumen ist.

Wer sich das alles klar macht, der wird den räumlich sehr seltenen, zeitlich aber sehr zahlreichen Berichten merkwürdiger Träume keinen principiellen Widerstand mehr entgegensetzen, der des wahrheitliebenden Forschers ohnehin unwürdig ist. Es ist sehr leicht, sich das Ansehen eines aufgeklärten Skeptikers und »starken Geistes« zu geben, indem man in den vulgären Ruf einstimmt, dass Träume Schäume seien; es ist aber auch sicherlich ganz unwissenschaftlich, aus den Erinnerungsfragmenten unserer äusserlich beständig gestörten Träume einen Schluss zu ziehen auf den Gesammtinhalt unserer ungestörten Träume. Dies wird sich allerdings erst dann vollkommen zeigen, wenn es — wozu einige Hoffnung vorhanden ist — der Experimentalpsychologie einst gelingen wird, die Träume unseres tiefen Schlafes der Erinnerung zugänglich zu machen.

Darwinistische Streitfragen.

Von

Moritz Wagner.

„Was wir suchen ist die Wahrheit
und nicht der momentane Sieg eigener Meinungen.“
Max Müller.

I.

Wenn der Verfasser der Aufsätze: »Ueber die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung« * in deren Fortsetzung eine sehr lange Pause machte, so war dieselbe einigermaassen durch die Hoffnung motivirt: es möchten die Gegner ihre Einwände in dieser Zeitschrift niederlegen und die von ihm aus zahlreichen Thatsachen der Verbreitung der Organismen und des chorologischen Vorkommens der vikarirenden Arten bezüglich der genetischen Frage gezogenen Schlüsse entweder durch Facta oder durch widerlegende Argumente zu bekämpfen versuchen. Von Einwänden der Gegner, auch wenn sie nur schwach begründet und unschwer zu widerlegen sind, kann man ja immer etwas lernen, und wäre es auch nur die oft wiederholte Erfahrung, von ihnen wieder einmal mangelhaft verstanden worden zu sein. Damit erhält man aber auch gleichzeitig den Wink, seine Thesen und deren Begründung nochmals präciser und eingehender darzulegen, als es geschehen ist.

Leider ist in dieser Zeitschrift mit Ausnahme eines Artikels von Oskar Schmidt ** ein derartiger Versuch von den Anhängern der Darwin'schen Selectionstheorie gar nicht gemacht worden. In anderen Zeitschriften fanden wir zwar mit einer Erwähnung unserer Beiträge auch eine kurze Darlegung der Lehre von der Bildung geschlossener Formenkreise durch Migration und Isolirung, aber ohne jede eingehende Kritik und theilweise mit beigefügten Fragezeichen †, doch ohne jeden Versuch, diese skeptischen Zeichen zu motiviren. Selbst in diesen kurzen Referaten hatten sich bezüglich der Sonderungstheorie einige irrige Auffassungen, begleitet von ebenso irrigen Bemerkungen, eingeschlichen, welche uns einen neuen Beweis lieferten, wie selbst gerade die einfachsten Vorgänge in der Natur oft am wenigsten mit voller Klarheit erkannt und verstanden werden.

Dem von uns hochverehrten Strassburger Zoologen sind wir dagegen für seinen wohlgemeinten Berichtigungs-

---

* Kosmos Bd. VII, S. 1, 89, 169.
** Kosmos Bd. VII, S. 329.

† Dr. H. J. Klein: Revue der Naturwissenschaften Nr. 5. 1882.

versuch aufrichtig dankbar. Indessen würden wir ihm noch viel dankbarer sein, wenn er sich auch die Mühe gegeben hätte, unsere 1875 im »Ausland« und 1880 im »Kosmos« über das Problem der Artbildung publicirten Aufsätze etwas aufmerksamer zu lesen, als dies geschehen ist. Er würde darin die Antwort auf einige seiner vermeintlichen Einwürfe und Bedenken bereits gefunden und sich die überflüssige Mühe erspart haben, gewisse eigene Beobachtungen über verschiedene Merkmale von Spongiengattungen, die zwar an sich ganz interessant sind, aber zu der von uns erörterten Streitfrage sehr wenig passen und unsern aufgestellten Thesen durchaus nicht widersprechen, uns hier so ausführlich darzulegen, wie er es gethan hat.

Es wäre gewiss eine recht schöne und dankbare wissenschaftliche Aufgabe, volle Klarheit in alle verschiedenen Phasen des Prozesses der Artbildung zu bringen, welche wegen der complicirten Einflüsse der einzelnen meist nur gelegentlich und zufällig mitwirkenden Factoren neben den stets und allezeit wirksamen und nothwendigen zwei Hauptfactoren so schwierig in erschöpfender Weise zu erkennen und vielleicht noch schwieriger Allen fasslich darzustellen sind. Hat Herr Oskar Schmidt aber diese Aufgabe gelöst? Uns dünkt, dass er mit seinem Artikel die Confusion in den herrschenden Begriffen und Vorstellungen eher noch gesteigert hat.

Gegen eine durchaus irrige Meinung des verehrten Forschers muss sich der Verfasser dieser Beiträge gleich von vornherein, noch ehe er die einzelnen Thesen und Bemerkungen Schmidt's näher zu prüfen sich erlaubt, feierlichst verwahren. Dreimal ist in seinem Aufsatz von fünf Seiten der pathetische Ausruf wiederholt: »für die Descendenzlehre und für Darwin!« Das klingt ganz so, als wenn der verehrte Forscher sich einbildete: ich wolle nicht nur die Darwin'sche Selectionstheorie reformiren, sondern ich sei auch ein Gegner der Descendenzlehre! Nun, ich meine doch durch eine ganze Reihe von Beiträgen, die ich seit Jahren über Darwin'sche Streitfragen publicirte, hinreichend dargethan zu haben, dass ich ein ebenso fest überzeugter Anhänger der Descendenzlehre bin wie Herr Oskar Schmidt selber. Je klarer und bestimmter wir aber die wirklichen Vorgänge der Artbildung erkennen und dieselben von eingebildeten trennen und je mehr wir einzelne irrige Ansichten und Hypothesen Darwin's bezüglich der in diesem Prozess mitwirkenden Factoren durch richtigere ersetzen, desto fester werden wir auch wohl die Beweise für die volle Wahrheit der Descendenzlehre verstärken.

Ein anderer Grundirrthum meines geehrten Gegners ist es, wenn er mir die Ansicht imputirt: dass die Migrationstheorie das Darwin'sche Princip der Artbildung ausschliesse. Ich meine, das Princip der Artbildung ist doch wohl das individuelle Variationsvermögen im Bunde mit der Vererbungsfähigkeit angeborener und erworbener persönlicher Merkmale. Diese innere Grundursache der Entstehung aller typischen Formenkreise richtig erkannt und überzeugend bewiesen zu haben, wird sicherlich Darwin's grösster Ruhm für alle Zeiten bleiben. Hinsichtlich der äussern mechanischen Ursache, welche dieses Princip in Fluss bringt, d. h. die latente Variabilität zu einer activen formbildenden Thätigkeit zwingt, weichen allerdings meine auf zahlreiche chorologische Erfahrungen gegründeten Ansichten von denen Darwin's und noch mehr von den Vorstellungen gewisser Ultra-Darwinisten beträchtlich ab, insofern diese dem Einfluss des Kampfes um's Dasein auf die Artbildung eine hochübertriebene Rolle zuschreiben und von seiner angeblichen Wirksamkeit

eben so vage als falsche Vorstellungen verbreiteten, die besonders in den Köpfen vieler Anhänger des Darwinismus im Laienpublikum eine arge Verwirrung angerichtet haben.

Wenn Oskar Schmidt mit der ihm eigenen liebenswürdigen Ironie bemerkt: »aber unser verehrter Mitarbeiter ist der Ansicht, dass ich statt »für Darwin« hätte sagen müssen »für Moritz Wagner«, denn er hat jetzt gefunden, dass sein Princip und das Darwin'sche sich ausschliessen,« so war dieser fein stylisirte Spott meines geehrten Gegners wirklich nicht am rechten Platz. Ich darf ihm wohl die Frage stellen: wo habe ich denn je die Richtigkeit der Darwin'schen Descendenzlehre bestritten und wann habe ich die individuelle Variabilität als das Princip, d. h. die Grundursache der Transmutation jemals bezweifelt und angefochten? Und wann und wo habe ich je den Anspruch erhoben, dass die erste Erkenntniss der räumlichen Sonderung als des wirksamen mechanischen Factors, mit welchem die Natur stets und überall operirt, um die durch die freie Kreuzung gebundene Variabilität zu activer Wirksamkeit zu zwingen, mein Verdienst sei? Hätte Herr Oskar Schmidt meine früheren Aufsätze aufmerksam gelesen, so würde er gefunden haben, dass ich wiederholt Leopold von Buch als den Forscher bezeichnete, dessen scharfer Blick bei der Beobachtung des Vorkommens der Pflanzenarten auf den canarischen Inseln in den Wanderungen und isolirten Colonienbildungen der Organismen die nächste Ursache ihrer Differenzirung erkannte. Wenn also das erste richtige Erkennen dieser causa efficiens der Entstehung neuer geschlossener Formenkreise in beiden organischen Reichen ein wesentliches Verdienst ist, so soll die Ehre desselben ganz ungeschmälert dem grossen deutschen Geologen bleiben. Ich meinerseits mache keinen Anspruch auf diese Ehre.

Um so unbefangener glaube ich für die Richtigkeit der Theorie der Artbildung durch räumliche Sonderung auf Grund bedeutsamer Thatsachen in den chorologischen Vorkommnissen der Organismen eintreten zu dürfen. Gewisse Facta der Zoogeographie wie der Phytogeographie, welche von Darwin und den gläubigen Anhängern seiner Zuchtwahllehre mangelhaft erkannt und in Bezug auf die Genesis der Arten viel zu wenig beachtet und gewürdigt worden sind, geben der Sonderungstheorie sehr feste Stützen. Zu ihrer Begründung glaube ich auch um so mehr berechtigt zu sein, als ich nicht nur durch eingehende Studien der von andern Forschern bearbeiteten Faunen und Floren vieler Länder, sondern auch durch eine vieljährige eigene Thätigkeit als Beobachter und Sammler und durch langen Aufenthalt in sehr instructiven Gebirgsgegenden verschiedener Erdtheile, wo die durchaus vorherrschende räumliche Trennung der vikarirenden guten Arten sehr bestimmte Beweise für die formbildende Wirkung der Wanderungen und isolirten Colonienbildungen liefert, zu der gleichen Auffassung des Processes der Speciesbildung gekommen bin wie der berühmte Erforscher der canarischen Inseln.

Zu dieser Ueberzeugung gelangte ich aber völlig unabhängig von der These des genialen Geologen, die ich erst durch ein Citat in Haeckel's Schöpfungsgeschichte kennen lernte und deren kurze Darlegung ich noch gar nicht gelesen hatte, als ich 1868 meine erste Schrift über »das Migrationsgesetz der Organismen« publicirte. Der Name »Migrationstheorie« hat sich seitdem für die »Lehre der Bildung der Arten durch räumliche Sonderung« in der Darwinistischen Literatur erhalten, obwohl man dafür vielleicht eine bessere Bezeichnung wählen könnte. G. Seidlitz hat den Namen »Sectionstheorie« vorgeschlagen und man könnte sie auch »Separationstheorie«

heissen. Da man indessen auf Grund der Thatsachen wohl annehmen darf, dass unter 100 Fällen von isolirter Colonienbildung 99 durch Migration, d. h. durch eine vorausgegangene active oder passive Wanderung und nicht durch geologische Vorgänge eingeleitet werden, so dürfte die Benennung »Migrationstheorie« als die bekannteste auch wohl bestehen bleiben, da sie mindestens den vorherrschenden mechanischen Hauptfactor des Processes der Speciesbildung, nämlich die active oder passive Wanderung der Organismen richtig bezeichnet. Auf den Namen kommt es wohl am wenigsten an, wenn nur die Lehre selbst richtig ist.

Ist aber die Auffassung der mechanischen Ursachen der Differenzirung organischer Formen, wie sie Leopold von Buch hypothetisch darlegte, von der Selectionstheorie Darwin's auch wirklich wesentlich verschieden? Wir glauben es entschieden bejahen zu dürfen. Der Unterschied ist sogar wesentlicher, als er vielen Lesern auf den ersten Blick erscheinen mag, er ist auch tiefer, als ihn manche eifrige Anhänger des Darwinismus, wie Ernst Haeckel, Oskar Schmidt, Seidlitz, G. Jaeger, Schleiden u. A., erkennen oder zugestehen wollten. Andere Forscher, wie K. E. v. Baer, A. Weismann und Darwin selbst, haben dagegen den wesentlichen Unterschied beider Theorien, als sie die 1868 publicirte Abhandlung »das Migrationsgesetz der Organismen« gelesen, sogleich richtig erkannt.

Die Genesis der organischen Typen ist aber nicht nur für die Naturwissenschaft überhaupt, sondern auch für die philosophische Frage, die sich an sie knüpft, ein viel zu wichtiges Problem, um nicht jede Klärung und jede präcisere Darlegung des relativen Antheils, welchen die verschiedenen mitwirkenden Factoren an diesem genetischen Process nehmen, ernsthaft willkommen zu heissen. Es ist daher auch nicht gleichgiltig und für unsere Weltanschauung keineswegs eine müssige Streitfrage, zu untersuchen: ob die Natur die staunenswerthe Mannigfaltigkeit der organischen Formen wirklich nur hauptsächlich mittels der rohen Gewalt eines rastlosen vernichtenden »Kampfes ums Dasein« und seiner »Auslese« oder vielmehr mittels des friedlichen Actes der Wanderungen und Colonienbildungen der Organismen ohne eine wesentliche Mitbetheiligung jenes grausamen Factors einfach auf Grund der Variabilität zu Stande bringt und zu allen Zeiten vollbrachte? Wenn aber jede Speciesform nicht durch eine allmählige vom Concurrenzkampf erzwungene Umbildung der ganzen Stammart im gleichen Wohngebiet erfolgt, sondern nur durch die morphologischen Veränderungen abgezweigter Bruchtheile dieser Stammform an jedem neuen Standort bei ungestörter Isolirung innerhalb eines verhältnissmässig kurzen Zeitraumes sich bildet, also gleichsam sprungweise oder doch ruckweise entsteht, analog der Geburt eines Individuums, und wenn dieser abgezweigte neue Formenkreis nach einer genügenden Dauer seiner räumlichen Absonderung eine ähnliche Constanz wie die Stammart erlangt, so erhalten auch die beschreibende Zoologie und die Botanik ebenso wie die Paläontologie mit dieser Auffassung der Artbildung eine solidere Basis, als ihnen die Selectionstheorie einzuräumen vermag. Der Speciesbegriff wird damit wesentlich ein anderer. Es handelt sich dann bei allen ausgeprägten und in ihren Merkmalen fixirten »guten« Species nicht mehr um schwankende und in langsamer Umbildung begriffene Formen, wie der Darwinismus anzunehmen gezwungen ist, sondern um relativ stabile und geschlossene Formenkreise, welche bis zu ihrem Aussterben aus Altersschwäche oder Erschöpfung auch wesentlich unverändert bleiben. Die descriptive Systematik scheint mir mit der An-

erkennung des Migrationsgesetzes an wissenschaftlicher Berechtigung nur zu gewinnen, indem sie in den guten Arten auch wirklich geschlossene und constante Formenkreise erkennt und ihre Diagnosen feststellt.

Wenn die Systematik damit wieder etwas mehr der älteren Auffassung einer relativen Constanz und Stabilität der Speciesform, wie sie Linné und Cuvier sich dachten und wie sie heute noch viele gründliche Systematiker aus voller Ueberzeugung hegen, sich nähert, so theilt sie doch nicht die falschen Ansichten jener Forscher von grossen vernichtenden Naturkatastrophen und darauf folgenden übernatürlichen Schöpfungsacten, sondern sie zollt der Descendenz- und Entwicklungslehre ihre volle Anerkennung, obgleich sie den modus procedendi der Artbildung wesentlich anders auffassen würde als die Darwin'sche Selectionstheorie. Auf Grund erwiesener und hochbedeutsamer chorologischer Thatsachen der Thier- und Pflanzengeographie würde dann auch die descriptive Systematik anerkennen, dass die Natur nicht eine wirkliche Umbildung der Species in deren Verbreitungsgebiet durch vortheilhafte spontane Varietäten vollzieht — ein Act, den die absorbirende Wirkung der freien Kreuzung unmöglich macht — sondern dass sie stets nur Neubildungen durch seitliche Abzweigung hervorbringt analog den Vorgängen der Ontogenie. Diese in räumlicher Sonderung entstandenen jüngeren Arten haben auch in voller Analogie mit der biologischen Erscheinung in der Existenz der Individuen die Fähigkeit, die ältere Stammart in der Regel zu überleben, wie die Geologie und die Paläontologie in den vergangenen Formen der aufeinanderfolgenden geologischen Perioden mit aller Bestimmtheit nachweist und bestätigt.

Diese Auffassung der mechanischen Ursache der Artbildung, wie sie L. v. Buch als scharfsinniger Beobachter der Pflanzenverbreitung im canarischen Archipel richtiger und viel früher als Darwin erkannte, hat aber auch abgesehen von ihrer grösseren Einfachheit vor der Zuchtwahllehre mit ihrem mystischen Factor, dem »Kampf um's Dasein«, noch einen anderen unterscheidenden Vorzug, welchen unsere Gegner nie gebührend beachtet und gewürdigt haben. Die Hypothese des genialen deutschen Geologen steht nämlich in vollem Einklang mit allen wesentlichen Erscheinungen des chorologischen Vorkommens der Organismen, während die Selectionstheorie des berühmten britischen Forschers mit vielen Thatsachen der Thier- und Pflanzengeographie in einem entschiedenen Widerspruch sich befindet, wie ich schon in früheren Artikeln im »Ausland« ausführlich nachgewiesen habe und demnächst durch weitere zoo-geographische Facta begründen werde. Eine hochbedeutsame, mit der Darwin'schen Zuchtwahllehre unverträgliche Thatsache ist z. B. die beträchtliche räumliche Trennung der Ursprungscentren nicht nur der noch jetzt räumlich geschiedenen vikarirenden Arten, sondern auch derjenigen zahlreichen nächst verwandten Species, welche, wenn auch gegenwärtig gemischt in vielen gemeinsamen Standorten vorkommend, doch in der sehr abweichenden Peripherie ihrer Verbreitungsbezirke einen abgesonderten Ausgangspunkt deutlich erkennen lassen. Der einfache Schluss, zu welchem diese Erscheinung mit vielen anderen wichtigen Thatsachen der Chorologie der Organismen hinsichtlich der mechanischen Ursache der Speciesbildung berechtigt und nöthigt, wurde von unsern ultra-Darwin'schen Gegnern stets ignorirt oder sie scheinen einer unbequemen Discussion derselben absichtlich aus dem Wege gegangen zu sein.

Oskar Schmidt hat mir freilich in dieser Zeitschrift den Vorwurf gemacht, dass ich in meiner Darlegung der Wirkung dieser mechanischen Ursache

eine causa occasionalis mit der causa efficiens verwechsle! Mancher Leser dürfte mit dem Verfasser wohl den Wunsch theilen, der kenntnissreiche Zoologe möchte uns doch recht klar und bestimmt sagen: was er unter einer causa occasionalis im Gegensatz zu einer causa efficiens im gegebenen Fall eigentlich versteht? Leider hat er es unterlassen, sich darüber deutlich auszusprechen. Was heisst aber in den biologischen Vorgängen der organischen Natur eine »causa efficiens«? Uns dünkt, jede Ursache, die eine wesentliche und bleibende Wirkung hervorbringt, welche ohne diese Ursache gar nicht bestehen würde, habe einen vollberechtigten Anspruch auf dieses Prädikat. Sollte es meinem verehrten Gegner nur um einen Wortstreit zu thun sein, so möchte ich ihm dieses Vergnügen wohl gönnen. Doch ich glaube, dass bei ihm wie bei so manchen andern begeisterten Anhängern der Darwin'schen Zuchtwahllehre eine unklare Auffassung des wirklichen Vorgangs der Artbildung zu Grunde liegt und dass gerade er einen wirksamen Hauptfactor in diesem Process von nur zeitweilig und gelegentlich mitwirkenden Factoren nicht klar zu unterscheiden weiss. Schmidt verwechselt auch in seiner Darlegung der biologischen Vorgänge der Spongien häufig die Adaption, d. h. die einfache friedliche Anpassung an die veränderten Lebensbedingungen eines neuen Standortes oder Wohngebietes, welche jede Colonienbildung von Emigranten begleitet, mit einer Selection »im Darwin'schen Sinn«, indem er ganz irrigerweise einen fortwährenden Concurrenzkampf selbst da annimmt, wo, wie gerade bei den Spongien, ein Kampf um Raum und Nahrung durch deren räumliche Trennung völlig ausgeschlossen ist.

Eine scharfe Trennung der nothwendigen wirksamen Hauptfactoren des formbildenden Processes von den übrigen nur unwesentlich und zeitweilig mitwirkenden Nebenfactoren empfehlen wir daher der besonderen Beachtung derjenigen Darwinisten, welche in einer etwas mystischen und unklaren Vorstellung von einer Selection durch den Concurrenzkampf befangen sind und einer präcisen Definition des Gesetzes aus dem Wege gehen.

Der phylogenetische Process der Artbildung hat, analog dem ontogenetischen Vorgang der Individuenbildung, eine innere Grundursache, die Variationsfähigkeit, welche jedem Einzelwesen innewohnt, mit Ausnahme der im Stadium des vorgerückten Alters auf dem »Aussterbeetat« stehenden Speciesformen. Das ist das richtige Grundprincip der Artbildung, welches Lamarck und Darwin überzeugend bewiesen haben. Für sich allein ohne das Hinzutreten und den Anstoss einer andern äussern mechanischen Ursache ist aber die in ihrer formbildenden Thätigkeit durch die freie Kreuzung gebundene Variabilität ebenso unwirksam, ebenso unfähig, eine neue Species zu gestalten, wie in der Ontogenie die Eizelle mit ihrem Protoplasma unfähig ist, ein neues Individuum zu bilden, ohne den Befruchtungsact. Das biogenetische Grundgesetz Ernst Haeckel's, wenn mit Vorsicht angewendet, bewährt auch hier in diesen analogen Vorgängen der Phylogenie und Ontogenie seine volle Richtigkeit.

Darwin glaubte bekanntlich diese äussere mechanische Ursache der Artbildung in dem »struggle for life« und seiner rastlosen gewaltsamen »Auslese« zu erkennen. Die aus der Variabilität im Bunde mit anderen noch unbekannten physiologischen Vorgängen zeitweilig entstehenden, vortheilhaft varirenden individuellen Abarten sollen nach seiner Hypothese befähigt sein, die normal gebliebenen Individuen der Stammart im Concurrenzkampf zu vernichten, zu verdrängen oder mindestens zu über-

leben. Der Kampf um's Dasein mit seiner Selection ist der leitende Gedanke des Darwinismus und zieht sich wie ein mystischer Faden durch seine ganze Lehre. In der irrigen und übertriebenen Vorstellung von dessen Wirksamkeit auf die Differenzirung der organischen Formen liegt der Hauptfehler der Theorie. Darwin glaubte gewisse Vorgänge in dem Naturprocesse der Artbildung einer Wirkung des Kampfes um's Dasein zuschreiben zu dürfen, während dieselben nur einfache Wirkungen der Wanderungen und Colonienbildungen auf Grund der Variabilität ganz unabhängig vom Kampf um's Dasein sind und sich durch sie viel einfacher und befriedigender erklären lassen. Denn mit ihnen stimmen die gewichtvollsten und bedeutsamsten chorologischen Thatsachen der Zoogeographie wie der Phytogeographie überein, während diese Thatsachen einer Artbildung durch Auslese im struggle for life entschieden widersprechen.

Der Kampf um's Dasein ist im Haushalt der Natur unläugbar eine sehr häufige und allgemein verbreitete Erscheinung und daher die Ueberschätzung seiner morphologischen Wirkungen auch wohl begreiflich. Im Schicksal der Einzelwesen, deren Existenz der »struggle for life« sehr oft verkürzt und vernichtet, spielt derselbe gewiss eine mächtige Rolle, doch im Bildungsprocess der typischen Formen ist diese Rolle eine wesentlich andere und beschränktere, als Darwin und besonders viele eifrige Propagandisten seiner Selectionslehre angenommen haben. Manche der letzteren glaubten in dem mystischen Factor, der nach ihrer Einbildung in allen Vorgängen der Phylogenie als still thätiger Agent geheimnissvoll dahinterstecken sollte, auch wenn die empirische Beobachtung nicht die geringste Spur davon nachzuweisen vermochte und die chorologischen Thatsachen sehr entschieden auf die Wirksamkeit ganz anderer Factoren hinwiesen, ein magisches Licht zu erkennen, dessen Schein viele dunkle Punkte nicht nur in den Vorgängen der Natur, sondern auch in der Culturgeschichte des Menschen plötzlich aufklären sollte. Doch dieses Licht wirkte wie die Flamme der Kohle, welche stets auch viel Rauch und Dunst verbreitet. Auch das Gehirn mancher geistvoller Denker scheint von dieser Wirkung nicht ganz verschont geblieben zu sein.

Es ist sehr bezeichnend, wenn selbst ein so entschiedener Anhänger des Darwinismus wie Karl Grün das Geständniss macht: »dass wohl kein Ausdruck in allen Cultursprachen seit 20 Jahren mehr missbraucht worden sei als »der Kampf um's Dasein«. Jeder Wettstreit, der im Völkerverkehr wie im täglichen Leben der Individuen allerdings unaufhörlich vorkommt, jede erhöhte Anstrengung um die Ernährung, jeder friedlich verlaufende Concurrenzkampf »im Dasein« wurde sofort zu einem Kampf »um's Dasein« im Darwin'schen Sinn gestempelt, während dieser harmlose Wetteifer der Bewegung und Arbeit eine so tragische Auffassung keineswegs verdient.

Fragen wir, worin der eigentliche Zauber besteht, welcher in dem Ausdruck »struggle for life« liegt und so viele empfängliche Geister plötzlich packte und festhielt, so glauben wir als richtige Antwort zu hören: es ist der unklare Begriff und vieldeutige Sinn — es ist das mystische Element, das in diesem Ausdruck steckt. Alle Mystik hatte von jeher für den menschlichen Geist etwas verführerisches und sie übt auch heute noch einen eigenthümlichen Reiz nicht nur auf die Menge, sondern selbst auf viele nüchterne Denker und Forscher, wenn sie es auch nicht eingestehen wollen. Das Dunkel und die Anziehungskraft des zu lösenden genetischen Problems wirkten mit dazu. Die für die Evolutionstheorie bahnbrechende »Philosophie zoologique« Lamarck's war

ja bekanntlich von dessen Zeitgenossen wenig beachtet, ungenügend gewürdigt und fast vergessen. Bei dieser Dunkelheit des Räthsels der Ursachen aller typischen Differenzirung und bei der Sehnsucht nach Klarheit würde selbst ein minder bedeutendes neues Licht wie die Lehre DARWIN's sehr vielen höchst willkommen gewesen sein, wenn dieselbe auch auf manche geblendete Augen und befangene Köpfe in nicht unerheblicher Weise »irrlichterirend« wirkte.

DARWIN selbst scheint in seinen späteren Lebensjahren mehr und mehr zur Einsicht gekommen zu sein, dass er die Wirkung des Kampfes um's Dasein und seiner »Selection« in dem Process der Artbildung überschätzt habe und dass daher seine Zuchtwahllehre mindestens einer »Berichtigung« bedürfe. Er hat in einem an den Verfasser dieses Aufsatzes gerichteten, vom 13. October 1876 datirten Schreiben seinen früheren Irrthum zugestanden und dies mit so bestimmten Worten ausgesprochen, dass man kein Recht hat, an seiner vollen Aufrichtigkeit in dieser Beziehung zu zweifeln.*

Wenn gleichwohl Dr. ERNST KRAUSE in seinem »Erinnerungsblatt an CHARLES DARWIN«** in dieser Zeitschrift zwar leise, aber doch deutlich genug zu verstehen gibt, derselbe habe manchmal aus Höflichkeit und persönlicher Liebenswürdigkeit Aeusserungen gemacht, die nicht aufrichtig waren, mit anderen Worten: DARWIN habe aus rücksichtsvoller Artigkeit mitunter selbst in wissenschaftlichen Fragen die Wahrheit geopfert, so ist diese Meinung des geehrten Herrn Doctor KRAUSE gewiss eine irrige. Das wäre auch wahrlich kein preiswürdiger Charakterzug des grossen und wahrhaft nobeln Forschers gewesen! Aus purer Artigkeit macht überhaupt ein Forscher seines Schlags keine Concessionen, die seiner Ueberzeugung widerstreben, am wenigsten in wissenschaftlichen Fragen.***

Die auf mich bezügliche Bemerkung in Dr. KRAUSE's »Erinnerungsblatt« ent-

* Da gegenwärtiger Artikel hauptsächlich nur den Zweck hat, einige der von Oskar Schmidt im Kosmos aufgestellten Thesen und Bemerkungen bezüglich der Spongien zu widerlegen, so muss der Verfasser eine wörtliche Mittheilung der Briefe Darwin's und eingehende Beleuchtung seiner Ansichten über Migration und Isolirung einem später folgenden Aufsatz vorbehalten. Neben theilweiser Zustimmung erhob Darwin in seinen Briefen gegen die Migrationstheorie auch verschiedene Bedenken, welche aber wesentlich auf einem mangelhaften Verständniss zu beruhen scheinen. Fast in jedem seiner Briefe klagt Darwin über seine unzureichende Kenntniss der deutschen Sprache, die ihm das Lesen deutscher Schriften so sehr erschwere.

** Kosmos, Bd. XI, S. 161.

*** Dr. Krause äussert: „Ich erinnere nur an den in dieser Zeitschrift (Bd. VII. S. 10) zum Abdruck gekommenen Brief Darwin's an Moritz Wagner, in welchem er den Einfluss der Isolirung auf lokale Varietäten, den er von Anfang an betont hatte, in einer Weise hervorhebt, als sei er erst durch Wagner zur rechten Würdigung dieser Verhältnisse geführt worden.“ In einem andern Brief, welchen Darwin bereits 8 Jahre früher (im Mai 1868) an mich geschrieben, bemerkt derselbe: „Ihre Schrift („Das Migrationsgesetz der Organismen“) enthält zahlreiche Beobachtungen und Bemerkungen, welche für mich neu und äusserst interessant sind. Obwohl ich bereits die Wirkungen der Isolirung bei Inseln und Gebirgsketten und in einigen Fällen auch den bezüglichen Einfluss der Ströme beobachtet hatte, so war mir doch die Mehrzahl Ihrer mitgetheilten Thatsachen gänzlich unbekannt. Ich sehe jetzt ein, dass ich aus Mangel an Kenntniss (from the want of knowledge) nicht den genügenden Gebrauch von der Ansicht gemacht habe, welche Sie vertreten. Auch möchte ich wünschen, dass ich an deren Bedeutung in dem gleichen Umfang wie Sie glauben könnte, denn Sie zeigen richtig und in einer Weise, welche mir niemals eingefallen ist, dass damit viele Schwierigkeiten und Einwände gegen die Entwicklungstheorie überhaupt beseitigt würden.“

hält in ihrer Kürze auch noch einen anderen zweifachen Irrthum. Es handelte sich nämlich in der von ihm angeführten brieflichen Mittheilung Darwin's keineswegs nur um die Entstehungsursache »localer Varietäten«, sondern um die Bildung von »guten Arten«, nämlich um zahllose vikarirende Species mit sehr constanten Merkmalen, welche entweder noch jetzt räumlich getrennt vorkommen oder, wie die Peripheriegrenzen ihrer jetzigen Verbreitungsgebiete beweisen, früher getrennt waren. Darwin hat auch den Einfluss der Isolirung keineswegs »von Anfang an« so aufgefasst wie später, sondern hat im Gegentheil seine frühere Ansicht, dass die »Selection« und der »Struggle for life« bei jeder Artbildung auch an isolirten Standorten stets mitbetheiligt seien, wesentlich geändert. Die einfachere Auffassung der Artbildung auf Grund der Variabilität durch räumliche Sonderung, wie sie Leopold v. Buch schon 30 Jahre vor der Publikation des Buches »The origin of species« in kurzer, aber richtiger Weise, wenn auch ohne genügende Unterstützung durch Thatsachen ausgesprochen hat, war also auf Darwin keineswegs ohne Einfluss geblieben, obwohl es dem grossen Forscher begreiflicherweise nicht gerade leicht gewesen sein dürfte, mit dieser Aenderung seiner Anschauung eine Theorie zu modificiren, welche einen so anziehenden Zauber auf viele begeisterte Anhänger geübt und einen so gewaltigen Beifall gefunden hat.

Oskar Schmidt gibt in seinem Aufsatze »Die Absonderung und die Auslese im Kampfe um's Dasein«* hinsichtlich gewisser biologischer Vorgänge in der Naturgeschichte der Spongien Erklärungsversuche und Deutungen, welche so recht geeignet sind, sowohl seine eigene unklare Auffassung der Rolle des struggle for life und dessen vermeintlichen Einflusses auf die Speciesbildung als auch die vagen nebelhaften Vorstellungen, welche so manche andere Darwinisten von dem Gang des »Selectionsprocesses« noch heute hegen und pflegen, treffend zu charakterisiren.

* Kosmos, Bd. VII, S. 329.

In einem unserer früheren Aufsätze wurde die Behauptung ausgesprochen, dass die Spongien unter allen Classen des Thierreiches in ganz besonderer Weise geeignet seien, für die formbildende Wirkung einer dauernden räumlichen Absonderung ohne jede Mitwirkung des Kampfes um's Dasein und seiner Selection ein starkes Zeugniss abzulegen. Dieser auf die biologischen Eigenschaften und das chorologische Vorkommen der einzelnen Schwammstöcke auf dem Boden des Meeres an vorherrschend isolirten, durch mehr oder minder beträchtliche Zwischenräume getrennten Standorten begründeten These hat unser verehrter Gegner nur in einer unbestimmten und ausweichenden Weise widersprochen wie Einer, der sich selbst in seinen Deutungen der Ursachen der Thatsachen nicht recht klar ist. Als erfahrener Kenner gibt O. Schmidt zu, dass die Spongien unter den lebenden Organismen die »flüssigsten«, d. h. die variabelsten oder mit anderen Worten: die unter sich morphologisch abweichendsten sind. Damit macht er aber selbst, ohne es einzugestehen und vielleicht sogar ohne es zu merken, der Theorie der Migration und Sonderung ein sehr bedeutsames Zugeständniss, denn die Spongien sind bekanntlich zugleich nicht nur die wanderfähigsten, sondern auch die isolirungsfähigsten unter allen Classen des Thierreiches. Nicht nur die active und die passive Migration zeigt sich bei ihnen stärker als bei sämmtlichen anderen Organismen, sondern auch ihre Fähigkeit, sich dauernd räumlich abzusondern. Also müssen sie in morphologischer Beziehung nothwendig auch die »flüssigsten« sein, wenn

unser Migrationsgesetz richtig ist. Dass die Spongien wirklich die »flüssigsten« sind, geben O. Schmidt ebenso wie Haeckel und andere Kenner bereitwillig zu, und so bestätigen sie damit bei dieser für unsere Streitfrage so wichtigen Thierclasse den causalen Zusammenhang zwischen der Isolirung und der Differenzirung. Aus diesem Zugeständniss unserer Gegner ergibt sich bei objectiver Prüfung ein starkes Zeugniss für unsere These: dass die morphologische Mannigfaltigkeit und Vielgestaltigkeit einer Classe von Organismen in der Regel im Verhältniss zu ihrer Migrations- und Isolirungsfähigkeit steht.

Das vorherrschende getrennte Vorkommen der einzelnen Spongienstöcke auf dem Boden des Meeres liefert aber auch zugleich einen ziemlich gewichtvollen Beweis gegen die Artbildung durch Auslese im Concurrenzkampf, indem in Folge ihrer Organisation, Lebensweise und räumlichen Trennung die isolirten Schwämme weder in einer Concurrenz mit einander noch mit anderen Organismen stehen. Die Ungeniessbarkeit der Substanz ihrer Gerüste schützt die Spongien gegen alle gefrässigen Raubthiere des Meeres. Nach den Angaben der Taucher und Schwammfischer in den an Kalk- und Kieselschwämmen so reichen tropischen Meeren sind die einzelnen Spongiengerüste oder Stöcke gewöhnlich durch mehr oder minder beträchtliche Zwischenräume von einander getrennt, die man durchschnittlich auf 50 bis 100 Meter schätzen darf und die gewiss oft sehr viel grösser sind. Da die Spongien den Boden nur zum Anheften und nicht wie die Pflanze auch zu ihrer Nahrung bedürfen, die ihnen vielmehr das umgebende Meerwasser zuführt, so sind sie niemals um den nothwendigen Raum und wohl nur selten um die nothwendige Nahrung verlegen, also kann auch von einem Wettkampf »um Raum und Nahrung« der einzelnen isolirten Spongien weder unter einander noch mit anderen Organismen die Rede sein. In den selteneren Fällen, wo Schwammgerüste in grösserer Zahl gesellig dicht neben einander vorkommen, wo also eine Nahrungsconcurrenz mitunter stattfinden könnte, sehen wir gerade die entgegengesetzte Erscheinung von dem, was der Concurrenzkampf nach der Darwin'schen Theorie bewirken soll — nämlich eine grössere Gleichförmigkeit der Spongien in Folge häufiger gegenseitiger Kreuzung oder Befruchtung der Eizellen durch die beweglichen Spermazellen des Nachbarstockes.

Oskar Schmidt erwähnt in seinem polemischen Aufsatz nur ganz leichthin das Ausschwärmen der bewimperten Spongienlarve, ihre freie Wanderung in das offene Meer. Gerade dieser Act ist aber für unsere Streitfrage sehr wichtig, denn es ist ein einfacher Act der Migration, welcher der Anheftung der Larve an einer unbesetzten Stelle des Seebodens, also der Entstehung einer isolirten Colonie an einem neuen Standort bei jeder neuen Schwammbildung vorausgeht. Dass mein geehrter Gegner von diesem mechanischen Act der Wanderung, der bei den Spongien in so augenfälliger Weise sowohl den biologischen Vorgang der individuellen Metamorphose als den phyletischen Process der Transmutation ihrer typischen Merkmale einleitet, fast gar nichts sagt und nur ganz nebenbei der Ansiedlung der bewimperten Larve an irgend einer unbesetzten Stelle des Seegrundes gedenkt, scheint anzudeuten, dass er die Bedeutung dieser Thatsache für die Differenzirung der Form entweder nicht erkennt oder dass ihm dieselbe in seiner Argumentation gegen die Migrationstheorie unbequem ist. Dieselbe unterstützt nämlich die Richtigkeit der These: dass ohne vorausgegangene Migration und Kreuzungsverhinderung durch räumliche Trennung von der Stammform auch bei den Spongien die

Bildung einer neuen Species nicht stattfindet.

Ernst Haeckel hat in seiner vortrefflichen Monographie der Calcispongien einen causalen Zusammenhang zwischen der Migration und der Differenzirung der Kalkschwämme zugestanden. Er erwähnt aber dabei mit keinem Wort einer Mitwirkung des Kampfes um's Dasein und seiner angeblichen Selection bei diesem Differenzirungsprocess! Mit Nachdruck hebt Haeckel dagegen hervor, dass nicht nur die active, sondern auch die passive Wanderung bei dieser Thierclasse eine sehr wichtige Rolle spiele. Da also gerade die Biologie dieser Seethiere vorzüglich geeignet ist, die Wirkung der Migration als der nächsten mechanischen Ursache der Entstehung neuer Speciesformen recht deutlich erkennen zu lassen und zu einem allgemeinen Verständniss zu bringen, so dürfte es nicht überflüssig sein, diese wichtige biologische Episode in der Naturgeschichte der Spongien hier noch etwas eingehender zu betrachten, als sie früher von uns dargestellt wurde.

Gemmulae-Bildung, durch welche viele Kieselschwämme sich auf ungeschlechtlichem Weg fortpflanzen, kommt bei den Kalkschwämmen bekanntlich nicht vor. Die männlichen Spermazellen bewegen sich mittels ihrer Geisselbewegung zu den nackten Eizellen und dringen in ihr Inneres ein. Damit ist der einfache Befruchtungsact vollzogen. Keine Phantasie der begeistertsten Anhänger der Selectionstheorie dürfte im Stande sein, einen Antheil des »Kampfes um's Dasein« aus diesem einfachen Act der Fortpflanzung zu deduciren.

Aus dem befruchteten Ei der Spongien entwickelt sich eine zarte bewimperte oder »flimmernde« Larve (*Planula*). Sobald diese vom Ei ausgekrochen, wandert sie aus, schwimmt in activer Migration eine Zeit lang frei im Meere umher und wird dabei, besonders nahe der Einmündung grosser Flüsse, von den Strömungen oft weit fortgeführt. Die schwimmende Spongienlarve muss also oft Stellen von sehr abweichender Temperatur, Tiefe und verschiedener chemischer Beschaffenheit des Seewassers so wie von sehr verschiedenen Nahrungsverhältnissen passiren. Der Zufall wie der persönliche Instinkt der Emigranten spielen daher offenbar bei diesen Wanderungen und dem Aufsuchen eines neuen Standortes schon in dem ersten Lebensact des Schwammindividuums eine wichtige Rolle. Die Spongienlarve kann sich auf jeder ihr zusagenden Stelle des Seegrundes, welche ihrer individuellen Anlage entspricht, anheften und isoliren, ohne dabei durch Mitbewerbung anderer Organismen im geringsten belästigt oder gehindert zu werden. Der Act der Grundlegung einer isolirten Colonie nach vollendeter activer Wanderung geschieht, wie wir durch zuverlässige Beobachter wissen, auf die einfachste Weise durch Ankleben mittels nackter Zellen oder protoplasmatischer Masse, welche bekanntlich die Eigenschaft besitzt, klebrig zu sein. Dieselbe wird bald dichter und fester, bäckt mehr und mehr an ihre Unterlage an und sehr bald ist die junge Spongie angewachsen und beginnt ihre weitere Entwicklung. Es ist mit aller Bestimmtheit anzunehmen, dass der vererbte Instinkt die emigrirende Larve stets und überall leitet, zu ihrer isolirten Ansiedlung einen Standort sich auszusuchen, der ihrer individuellen Anlage entspricht. Da die Spongie, wie allbekannt und von uns schon erwähnt ist, nicht wie die Pflanze einen Theil ihrer nothwendigen Nährstoffe aus dem Boden zieht, sondern des Bodens nur zu ihrer Anheftung bedarf, so hat die wandernde *Planula* bei der Wahl ihrer Anheftungsstelle einen sehr weiten Spielraum, denn der Meeresgrund bietet immer zahllose unbesetzte Stellen, während die nur passiv wandernde und der Mineralstoffe des Bodens bedürftige Pflanze,

deren Samen an jeder schon besetzten Stelle in der Regel zu Grunde geht, diesen Vortheil nicht besitzt.*

»Es braucht nicht, bemerkt O. SCHMIDT, gerade ein Felsen zu sein, auf welchem die emigrirende Spongienlarve sich ansiedelt; eine Muschel, ein Krebsrücken, ein Algenstengel thun dieselben Dienste.« Die wandernde *Planula* ist also niemals in Verlegenheit, einen ihrer persönlichen Eigenheit zusagenden Niederlassungspunkt zur dauernden Ansiedlung zu finden. Sie führt daher auch niemals einen »Kampf um den Raum«. Aber sie führt auch keinen Kampf um die Nahrung, welche der entstehende junge Schwamm in passiver Weise durch die Strömung des umspülenden Meerwassers empfängt. Da indessen Algen, besonders gewisse Fucus- und Sargassum-Arten, auf denen die Spongienlarve sich gerne ansiedelt, auch häufig mit dem Schwammstock vom Boden losgerissen werden und dann, von den Meeresströmungen fortgetragen, sehr weite passive Wanderungen vollbringen, welche die Schwämme oft in ferne Räume des Oceans von verschiedenster Temperatur führen — es gibt nach ERNST HAECKEL besonders unter den Kalkschwämmen ziemlich viele Arten, die bis jetzt nur auf solchen schwimmenden Fucus- und Sargassumkräutern gefunden werden — so würde dadurch allein schon die ausserordentliche morphologische Mannigfaltigkeit dieser Thierclasse als die natürliche Folge ihrer ebenso ausserordentlichen Migrations- und Isolirungsfähigkeit genügend erklärt. Von dem mitwirkenden und bestimmenden Einfluss eines »Kampfes um's Dasein« findet sich dagegen in diesem Transformationsprocess keine Spur.

Wie ist nun gegenüber diesen biologischen Vorgängen in der Naturgeschichte der Spongien und ihrer so einfachen Erklärung die nachdrücklich wiederholte Behauptung O. SCHMIDT's am Schlusse seines Artikels in Einklang zu bringen: dass gerade die nähere Betrachtung der Spongien den Beweis liefern sollte, »wie die räumliche Sonderung ohne Concurrenzkampf nichts oder sehr wenig vermöge?«

Seine Vorstellung von einem wesentlich bestimmenden Einfluss des »Kampfes um's Dasein« und der durch ihn angeblich bewirkten Auslese oder Zuchtwahl illustrirt mein geehrter Gegner durch ein bezeichnendes Beispiel. Gewisse Spongien aus den Familien der Hexaktinelliden und Tetraktinelliden haben sich als Larven auf einem schlammigen oder sandigen Seegrund angesiedelt und hier in dem aufbauenden Schwammgerüst Organe gezüchtet, welche diesen zur Befestigung auf dem veränderten Boden dienen, also den Verhältnissen des neuen Standortes angepasst sind. In diesem einfachen Act der A d a p t i o n, den die Spongienlarve einzig auf Grund ihrer individuellen Variabilität nach vorausgegangener Wanderung und Isolirung vollzieht, will nun SCHMIDT eine S e l e c t i o n i m C o n c u r r e n z k a m p f erblicken! In dieser Auffassung steckt jedoch ein zweifacher Irrthum.

Es ist erstens eine ganz irrthümliche und willkürliche Hypothese, wenn man behaupten will, dass auf einem Schlamm- oder Sandboden des Meeres auch solche Spongienlarven sich anzusiedeln versuchen, welche unvermögend sind, sich hier zu fixiren, und daher nothwendig zu Grunde gehen müssen, während nur die »auserlesenen« die Umwandlung glücklich vollbringen. Diese Behauptung wird durch keine einzige wirkliche empirische Beobachtung unterstützt. War-

* Den Migrationsact des Ausschwärmens der Spongienlarve ins freie Meer und deren Festsetzung nach beendigter Wanderung, wobei dann der äusserst merkwürdige Process der Metamorphose und der Bildung des Schwammgerüstes vor sich geht, ist besonders gut und ausführlich geschildert von dem ausgezeichneten Spongienforscher F. E. S c h u l z e in Graz in seiner Schrift: „Ueber den Bau und die Entwicklung der Spongien.“

um sollte aber eine frei sich bewegende und leicht schwimmende Spongienlarve, wenn sie nicht die Fähigkeit hätte, auf einem Schlamm- oder Sandboden sich zu befestigen, gerade diesen ungünstigen Boden zu ihrer Anheftung wählen, während sie doch überall auf demselben Seegrund auch feste Unterlagen, zahllose Steinblöcke, Muschelschalen, Krebsrücken oder Algen zur Verfügung hat? Diese Hypothese, für welche O. Schmidt nicht eine einzige wirklich beobachtete Thatsache anführen kann, steht mit dem natürlichen Instinkt nicht nur der Spongien, sondern aller locomotionsfähigen Thiere, sich einen ihrem individuellen Adaptionsvermögen möglichst entsprechenden Standort zu ihrer Metamorphose auszusuchen, in grellem Widerspruch.

Wenn aber auch diese Hypothese richtig wäre, würde sie dann wirklich das beweisen, was O. Schmidt damit zu beweisen meint, nämlich einen wesentlich wirksamen Einfluss des Concurrenzkampfes auf den Gestaltungsprocess der neuen Art oder Varietät? Kann überhaupt bei so isolirt vorkommenden getrennten Gebilden von einem Concurrenzkampfe ernsthaft die Rede sein, wo thatsächlich gar keine Concurrenz stattfindet? Wenn ein Schwammstock lediglich auf Grund seiner Variabilität oder individuellen Adaptionsfähigkeit, welche einen gewissen Grad von Plasticität selbstverständlich in sich begreift, an einer isolirten Stelle des Seegrundes sich entwickelt und eine der Umgebung entsprechende morphologische Veränderung erleidet, die der Systematiker nach dem Grad der veränderten Merkmale als verschiedene Art oder Varietät bezeichnet, welchen Einfluss auf diesen einfachen Vorgang der Differenzirung vermöchte der Umstand zu üben, dass eine andere Spongienlarve, die an einer anderen isolirten Stelle des Seegrundes in der gewöhnlichen Entfernung von 50 oder 100 Metern sich anzusiedeln versuchte, dabei schon früher zu Grund gegangen ist oder später zu Grund gehen kann? Ob es solche hypothetische Schwächlinge, Unvermögende oder Pechvögel von wandernden Spongienlarven wirklich gab oder nicht gab, ist für den Bildungsact der neuen Art völlig gleichgiltig. Diese würde sich gerade so und nicht anders gestaltet haben, wenn auch vor und nach ihr auf demselben Boden viele andere Unvermögende spurlos verschwunden wären. Oskar Schmidt verwechselt auch hier wieder einen einfachen Vorgang der Anpassung auf Grund der Variabilität und des Standortwechsels, also den friedlichen Act der Adaption irrigerweise mit der Selection im Darwin'schen Sinn, welche nach der Auffassung der Darwinisten stets mit einer beschränkenden und ausjätenden, d. h. verdrängenden oder vernichtenden Wirkung des Concurrenzkampfes gegen die normalen Artgenossen operiren und bei jedem Transmutationsprocess die Hauptrolle spielen soll.

Oskar Schmidt selbst machte in seiner inhaltreichen Schrift: »Die Spongien des Meerbusens von Mexiko« manche Bemerkungen, welche unseren Thesen entschieden günstig sind. Er gesteht zu, dass gerade innerhalb der Spongienclasse besonders viele unbefestigte, nach Standort und Clima abändernde Formenreihen existiren, neben einzelnen zeitweilig stabilen Arten. Letztere sind offenbar das Produkt des häufigen Vorkommens nahe beisammen stehender Schwammstöcke, deren oft wiederholte gegenseitige Kreuzung durch die beweglichen Spermazellen nothwendig eine gewisse Gleichförmigkeit hervorbringen muss. Neben der grossen Zahl von mehr oder minder isolirten Spongiencolonien, welche stärkere morphologische Veränderungen zeigen, gibt es auf dem Meeresgrund auch Stellen, wo die Spongienlarve in nächster Nähe ihres Mutterstockes sich festsetzt oder wo andere emigrirende Larven sich nahe

genug gesellig ansiedeln, um durch Kreuzung die specifischen Merkmale zu befestigen und zu erhalten. Doch ist eine gewisse räumliche Absonderung und in deren Folge die Vielgestaltigkeit bei dieser Thierclasse weitaus vorherrschend.

Unser Autor hat daher in seinem Spongienwerk eine Reihe von Gattungen mit nur Einer Art aufgestellt und er macht dazu folgende bemerkenswerthe Aeusserung: »Es wäre eine richtige Consequenz meines Standpunktes, die Creirung der Species der Zukunft zu überlassen, nachdem es sich herausgestellt haben wird, ob es sich um lose Reihen, wie bei so vielen Spongien, oder um mehr oder minder isolirte Formen handelt.« Ueber die Gruppe der Lithistiden macht derselbe Forscher sogar das bezeichnende Geständniss: »Man glaubt Gattungen und Arten in guter altväterischer Weise für den Wissensschatz der Nachwelt verewigt zu haben und hat nichts als Zufälligkeiten eines oder einiger Individuen verewigt.« An einer andern Stelle bemerkt Schmidt bei einem Vergleich der älteren fossilen Lithistiden mit neueren und jetzigen Gattungen: »Wie die Sachen liegen, sind die verschiedenen in den Ordnungen sich wiederholenden Typen des Gefässsystems nicht Zeichen einer höheren Entwicklung, weil offenbar die physiologische Leistung des Organismus im ganzen damit keine Fortschritte gemacht hat. Also Kampf um's Dasein ohne Fortschritt!«

Dieses Geständniss eines »Kampfes um's Dasein ohne Fortschritt« ist von einem so begeisterten Darwinisten wie O. Schmidt vielsagend genug. Wir hoffen, der verehrte Biologe werde bei fortgesetzter unbefangener Prüfung und nüchterner Deutung der Vorgänge noch einen Schritt weiter gehen und zugestehen, dass der Fortschritt auch ohne Kampf um's Dasein in den meisten Fällen günstiger Formenbildung nicht nur denkbar und möglich, sondern auf Grund der bedeutsamsten chorologischen Thatsachen in hohem Grade wahrscheinlich ist.

Wenn O. Schmidt in der angeführten Schrift selbst ausdrücklich bemerkt, dass »durch die blosse Veränderlichkeit des organischen Substrates zahlreiche neue Formen sich bilden können«, zu welchem Act jede räumliche Ausscheidung von einzelnen Emigranten den Anstoss geben muss, warum sollen sich neben den indifferenten Merkmalen einer neuen Art oder Varietät nicht auch vortheilhafte Variationen durch die gleiche einfache Ursache ebensogut und völlig unabhängig vom Concurrenzkampf bilden können? Vortheilhafte Differenzirung kann theils einfache Folge günstigerer Nahrungsverhältnisse an einem neuen Standort, theils Folge einer veränderten Uebung der Organe sein, um sich Nahrung zu verschaffen. Oft ist sie gewiss auch nur die einfache Folge einer abnorm günstigen persönlichen Anlage eines isolirten Colonistenpaares. Veränderte Nahrung und veränderte Arbeitsleistung wirken aber in jeder isolirten Colonie als friedliche Factoren der Transmutation ganz unabhängig von einem Concurrenzkampf, auch wenn derselbe als begleitende Erscheinung wirklich und nicht blos in der Einbildung des Forschers existirt.

Der Kampf um's Dasein ist aber nach unserer Ueberzeugung immer nur eine unwesentliche begleitende Erscheinung der Differenzirung, d. h. ein nur zeitweilig mitwirkender und nebensächlicher Factor dieses Processes. Er gibt gewiss in vielen Fällen den ersten Anstoss zu einer Migration und Abzweigung von Bruchtheilen, d. h. Individuen einer Stammform. Er ist aber niemals die zwingende Ursache der Artbildung.

Wenn sich von einem natürlichen complicirten Naturprocess, dessen verschiedene Phasen und Factoren uns theilweise verhüllt sind, in den Köpfen

selbst der Forscher und Denker eine mystisch unklare Vorstellung einmal so fest wie ein Dogma eingenistet hat, so ist die Klärung dieser vorherrschenden Anschauung, die sich gegen eine andere Auffassung des Vorgangs mit einer dogmatischen Hartnäckigkeit sträubt, gerade keine leichte Aufgabe. An der vorherrschenden Unklarheit in der Auffassung des wirklichen Vorganges der Artbildung mag freilich nicht allein der vieldeutige Sinn, der in dem vagen Ausdruck »Kampf um's Dasein« steckt oder hineingedeutet wird, schuld tragen, sondern auch die wirkliche Schwierigkeit, den relativen Antheil der bei jeder morphologischen Transmutation mitbetheiligten verschiedenen Einflüsse mit voller Genauigkeit und Schärfe zu erkennen und festzustellen. Die Verwechslung von nur zeitweilig und keineswegs nothwendig mitwirkenden Factoren mit den zwei allzeit wirksamen und unentbehrlichen Hauptfactoren jeder constanten Differenzirung hat zu der herrschenden Confusion wesentlich beigetragen. Das Missverständniss scheint uns, um es kurz zu sagen, in einer falschen Deutung der Thatsachen zu liegen unter dem mystischen Druck einer geistreichen und anziehenden, aber mangelhaften und daher oft irreleitenden Theorie.

Die Entstehung der Ehe und Familie.

Von

Carl Kautsky.

I.

Hetärismus.

Die Entstehung der Ehe und Familie ist eines der Themata, welche die Anthropologie und vergleichende Ethnologie in neuester Zeit mit besonderer Vorliebe bearbeitet. Mc' LENNAN, LUBBOCK, TYLOR und HERBERT SPENCER in England, MORGAN in Amerika, GIRAUD TEULON in Frankreich und namentlich BACHOFEN in Deutschland haben Hervorragendes auf diesem Gebiete geleistet. Bereits sind wir so weit, dass vollkommenes Einverständniss darüber herrscht, dass gewisse Erscheinungen wie die des Hetärismus, der Raubehe und der Exogamie etc. als bestimmte Phasen der Entwicklung der Ehe angesehen werden müssen, und ebenso das »Mutterrecht« in Beziehung auf die Familie. Aber über die Entstehung dieser Erscheinungen und deren Aufeinanderfolge bestehen noch die grössten Differenzen zwischen den einzelnen Forschern.

Um so eher muss es gestattet sein, selbständig seinen Weg zu wandeln. Wir waren dazu um so mehr gezwungen, da wir, wenn auch schliesslich wenigstens theilweise bei demselben Endpunkte anlangend wie die Uebrigen, von einem anderen Ausgangspunkte ausgingen. Nur ungern und zögernd haben wir dies gethan, bewogen einerseits durch eine Reihe schwerwiegender Thatsachen, die sich auf die herkömmliche Weise nicht erklären lassen, und anderseits durch den Umstand, dass die Entwicklung der verschiedenen Phasen der Ehe und Familie, über welche noch so wenig Einigkeit herrscht, sich als die natürlichen Consequenzen der Formen ergeben, die wir als ihre ursprünglichen ansahen.

Die wichtigste Frage besteht also für uns darin: wie beschaffen waren die Formen der Familie und Ehe beim Urmenschen? Ist diese gelöst, dann werden wir bei dem weiteren Fortschreiten unserer Untersuchung nur mehr verhältnissmässig geringen Schwierigkeiten begegnen.

Für die ursprünglichste Form der Familie gilt heute noch meistens die »patriarchalische«, diejenige, in welcher der Vater Oberhaupt der Familie ist und die Abstammung von ihm abgeleitet wird. Sie soll überhaupt die erste Form der Menschenvereinigung gewesen

sein, aus welcher sich erst später die anderen entwickelten. Maine drückt nur eine allgemein verbreitete Ansicht aus, wenn er in seinem »Ancient Law«, p. 200, sagt: »Die ursprüngliche Gruppe ist die Familie, zusammengehalten durch gemeinsame Unterwerfung unter das älteste männliche Mitglied (the highest male ascendant). Die Zusammenfassung der Familien bildet die gens oder das Haus. Die Zusammenfassung der Häuser bildet den Stamm. Die Zusammenfassung der Stämme bildet den Staat (commonwealth).«

Worauf stützt sich nun diese Ansicht?

Untersuchen wir zunächst, welches Material uns zu Gebote steht.

Dasselbe könnte vierfacher Art sein. 1. Die direkt oder indirekt überlieferten Berichte von Zeitgenossen des Urmenschen. 2. Denkmäler, welche uns von demselben erhalten sind. 3. Rudimentäre Anschauungen und Einrichtungen späterer Zeiten. 4. Die Analogie mit uns bekannten Zuständen von Wesen, die dem Urmenschen nahe stehen dürften.

Es ist einleuchtend, dass an Material der ersten Art nicht zu denken ist, seitdem das verhältnismässig jugendliche Alter des Pentateuch, dessen älteste Bestandtheile nicht über das 10. Jahrhundert v. Chr. hinausreichen dürften, erwiesen ist.

Nicht besser steht es mit den Denkmälern, die uns der vorhistorische Mensch hinterlassen hat. Wohl hat man Reste von Waffen, Kleidungsstücken, Werkzeugen, Grabstätten, ja selbst von Mahlzeiten desselben gefunden, aber die geben uns blos Aufschluss über Aeusserlichkeiten, nicht aber über das politische, sociale und eheliche Leben desselben. Aus all' den prähistorischen Funden können wir nicht entnehmen, ob die Menschen der Steinzeit republikanisch oder monarchisch organisirt waren, ob in verschiedene Kasten getheilt oder nicht, ob sie der Monogamie, Polygynie* oder Polyandrie huldigten.

Es bleiben uns demnach nur die Mittel des Analogieschlusses und der Deutung rudimentärer Institutionen und Gebräuche. Fürwahr, recht dürftige Mittel, welche es sehr schwer machen, zu bestimmten, unanfechtbaren Resultaten zu gelangen. Und wenn wenigstens das Material, das uns zu Gebote steht, ein wohlgeordnetes und völlig gesichertes wäre! Aber nicht einmal das!

Welches sind denn die Wesen, deren Zustände uns Analogien zu denen des Urmenschen bieten können? Doch sicherlich einerseits die dem Menschen nächststehenden Thiere, die Affen**, und anderseits die sogenannten Wilden, d. h. alle jene Völkerschaften, welche, in abgelegenen Gegenden wohnend, auf Inseln, in Gebirgen oder auch in Continenten, welche von den Völkerstrassen abseits liegen, wie Australien, Amerika und, wenigstens in seinen südlichen und westlichen Theilen, Afrika, dem Kampf ums Dasein mit seinen variirenden Bedingungen wenig ausgesetzt waren und sich deshalb noch mehr oder weniger ursprünglich erhalten haben.

Leider sind wir über das sociale Leben der Affen und Wilden sehr schlecht unterrichtet. Die Beobachtungen an jenen geschahen meist in der Gefangenschaft, in der sehr viele Thiere ihre Lebensweise, ihre Gewohnheiten und ihren Charakter ändern.

Nicht viel besser steht es mit den Beobachtungen an Wilden. Diese wurden meist von Missionären gemacht,

* Ich ziehe diesen Ausdruck dem gewöhnlich gleichbedeutend gebrauchten „Polygamie“ vor, da er Missverständnisse nicht zulässt.

** Warum gerade diese Wesen als die nächsten Verwandten des Urmenschen angesehen werden müssen, hat die Darwinistische Schule zur Genüge auseinandergesetzt. Wir können auf diese Frage umsoweniger näher eingehen, als uns dies zu weit von unserem Wege abführen würde.

die in allem Nichtchristlichen blos das Werk des Teufels sahen, also zu objektiver Forschung und Berichterstattung untauglich waren, oder von Handelsleuten, denen die Wilden nichts sind als ein Objekt des Profites. Wie gering ist die Zahl der gebildeten und systematisch forschenden Reisenden! Und selbst von diesen sieht die Mehrzahl Alles durch die Brille des civilisirten Europäers, urtheilt also nicht viel objektiver als der Missionär. Aber auch für denjenigen, der die Fähigkeit besitzt, sich in eine ihm fremde Sinnesart hineinzudenken, ist es sehr schwer, die ehelichen und Familienverhältnisse der Wilden richtig zu erfassen, wenn er nicht längere Zeit unter ihnen lebt und ihr Misstrauen zu besiegen weiss.

Das dürftige Material, das auf diese Weise gewonnen wurde, ist aber ausserdem noch sehr wenig geordnet. Man betrachtet meist alle nicht einer höheren Cultur angehörenden Völker als Wilde, die man in einen Topf zusammenwirft. Man vergisst meist, dass jedes, auch das roheste dieser Völker eine tausendjährige Entwicklung hinter sich hat und dass fast jedes derselben auf einer andern Stufe der Entwicklung steht, dass also nicht ohne weiteres jeder Wilde zu einem Analogieschlusse für urwüchsige Zustände herbeigezogen werden kann.

Dazu gesellt sich noch eine weitere Schwierigkeit. Jedes, selbst das roheste und abgelegenste der Naturvölker, ist mit andern Völkern im Laufe seiner Entwicklung zusammengekommen und hat von denselben Sitten und Anschauungen angenommen, welche seiner spontanen Entwicklung von innen heraus keineswegs entsprechen. Ebenso wie die Form eines Baumes nicht nur durch die in seinem Keime schlummernden Kräfte bestimmt wird, sondern auch durch die chemische Zusammensetzung des Bodens, die Lage des Standortes, Wind und Wetter etc., so wird auch die sociale Entwicklung eines Volkes nicht blos durch innere, sondern auch durch äussere Einflüsse bestimmt. Es ist nicht immer leicht, beide zu scheiden und das Wesentliche, Typische vom Zufälligen und Aeusserlichen zu trennen.

Alles das erschwert die Bearbeitung des Materials, beeinträchtigt die Sicherheit der Ergebnisse und zwingt oft, zu gewagten Hypothesen seine Zuflucht zu nehmen.

Zum Glücke stehen uns als Correctur, ja oft als einziger Leitstern zur Seite die rudimentären Einrichtungen und Gebräuche. Nach Analogie der rudimentären Organe nenne ich so diejenigen Sitten und Institutionen, die in Folge der Macht der Gewohnheit noch fortdauern, wenn auch die Ursachen, die sie hervorriefen, längst verschollen sind. Von diesen rudimentären Einrichtungen, welche gern ein religiöses Gewand annehmen, da es an einem andern Grunde zu ihrer Erklärung fehlt, gilt meist das GOETHE'sche Wort: »Vernunft wird Unsinn, Wohlthat Plage, weh dir, dass du ein Enkel bist!« Der Socialpolitiker mag ihr Dasein ebenso oft bedauern, als der Mediziner das der rudimentären Organe am menschlichen Körper; für den Anthropologen und Culturhistoriker sind sie dagegen von unschätzbarem Werthe.

Dies ist das Material, auf das wir unsere Schlüsse in Bezug auf die vorhistorische Ehe und Familie begründen. Es ist bei der eben berührten Beschaffenheit desselben natürlich vorläufig unmöglich, zu apodiktischer Gewissheit, wenigstens in positiver Richtung, zu gelangen; wir müssen uns mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit begnügen.

Wenn wir nun zunächst die sociale Organisation der Wilden näher betrachten, so finden wir, dass ein Familienleben in unserem Sinne unter ihnen so gut wie gar nicht existirt und dass fast ihr ganzes Trachten und Streben vom S t a m m oder, wenn man will, von der

Horde in Anspruch genommen wird. Nicht Familien, sondern Stämme sind es, denen wir bei den Völkern begegnen, die sich ihre ursprünglichen Einrichtungen noch bewahrt haben.*

Schon Hippokrates sagt in seiner Schrift de aëre et locis, die Skythen hätten nur einen Volks-, keinen persönlichen Typus, und neuere Beobachter sagen von den Naturvölkern dasselbe aus. Humboldt z. B. bemerkt in seinem »Neuspanien«, I, p. 116, dass man bei barbarischen Völkern mehr eine Stammes- und Hordenphysiognomie als eine individuelle finde.

Der Communismus, der heute innerhalb der Familie herrscht, herrschte bei unseren Ahnen innerhalb des Stammes. Bei den Feuerländern »wird selbst ein Stück Tuch, das dem einen gegeben wird, in Streifen zerrissen und vertheilt, und kein Individuum wird reicher als ein anderes«.** Die Wilden jagen gemeinsam, und wo sie unter Erhaltung ihrer urwüchsigen socialen und politischen Zustände bis zum Ackerbau vorgeschritten sind, bebauen sie auch gemeinsam das Land; so unter anderen die Tupi, Guarani und Otomaken in Südamerika. Freigebig theilen die Indianer ihre Lebensmittel mit ihren Stammesgenossen, selbst in Zeiten der Hungersnoth. Die Amakosa (Kaffern) nennen sogar den einen Dieb, der zu einem geschlachteten Stück Vieh die Stammesgenossen nicht einlädt.

Von den Galaktophagen erzählt Strabo, es sei bei ihnen alles gemeinsam, ausser dem Schwert und der Trinkschale.

Es ist auch bei urwüchsigen Zuständen nicht die Familie, sondern der Stamm, der die Verantwortung für die Thaten seiner Mitglieder zu tragen und anderseits Beleidigungen derselben zu rächen hat. Jedes Mitglied des Stammes ist in dieser Hinsicht dem andern gleichgestellt. An der Westküste Afrika's, wo sich schon Anfänge des Privateigenthums entwickelt haben, kann sich noch immer ein Gläubiger, der von seinem Schuldner nicht befriedigt wird, sofern er andern Stammes ist, nicht blos an einen Verwandten, sondern überhaupt an den ersten besten Stammesgenossen desselben halten und ihn zur Bezahlung zwingen. Dieses Verfahren ist üblich bei den Mandingos der Sierra Leone-Küste, in Cap Bahu an der Goldküste, in Congo und Wida.

Der Stamm und nicht die Familie erhielt auch ursprünglich das Wergeld für die Tödtung und Verletzung seiner Mitglieder. Ein Rest davon fand sich noch bei den alten Germanen. »Ein Theil des Wergeldes (multae) wird dem Könige oder Stamme (civitati), ein Theil dem Beleidigten oder seinen Verwandten gezahlt.« Tacitus, Germania, 12. Der Stamm hatte aber auch die Pflicht der Blutrache für alle seine Mitglieder. Dies war bis zu unserem Jahrhundert der Fall bei den Montenegrinern, es gilt heute noch bei den Australiern, den Osseten, Chewsuren, Samojeden und Anderen.

Es ist auch bemerkenswerth, dass die Götter der Naturvölker Verschuldungen nicht am Individuum, das sie begangen, auch nicht an dessen Familie, wie auf einer spätern Culturstufe üblich, sondern am Stamme rächen. Sehr gut setzt dies Bagehot auseinander: »In späteren Zeiten und in cultivirten Ländern ist jeder nur für seine eigenen Handlungen verantwortlich und niemand

* Die Stärke dieser Stämme schwankt sehr, je nach der Lebensweise und Oertlichkeit. In unwirthliche Gegenden verdrängte Stämme, die von der Jagd und Fischerei leben, sind oft blos 20—30 Mitglieder stark. Solche, welche etwas Ackerbau treiben und in fruchtbaren Gegenden wohnen, wie manche Indianer Nordamerika's und verschiedene Negerstämme, können hunderte, ja tausende von Mitgliedern zählen.

** Darwin, Reise eines Naturforschers um die Welt. Stuttgart 1875, p. 263.

glaubt, dass das Missverhalten anderer ihm Schuld aufladen kann. Schuld ist bei uns ein persönlicher Makel, Folge eines Willensaktes und nur dem Wollenden anhaftend. In alten Zeiten dagegen wird die Missethat eines Einzelnen für eine Gottlosigkeit des ganzen Stammes, für eine Beleidigung seiner besondern Gottheit angesehen, welche den ganzen Stamm den Strafen des Himmels aussetzt. In den politischen Begriffen solcher Zeiten gibt es keine »beschränkte Haftbarkeit«. Solcher Stamm oder solche alte Völkerschaft ist eine religiöse Genossenschaft, die ein unbedachtes Mitglied durch einen Akt der Gottlosigkeit ins Verderben stürzen kann . . . . Sogar die Geschichte der Athener wird niemand verstehen, der diese Vorstellungsweise der alten Welt vergisst, obgleich Athen im Vergleich mit anderen ein aufgeklärter und skeptischer Staat war, empfänglich für neue Anschauungen und frei von veralteten Vorurtheilen. Als die öffentlichen Bildsäulen des Hermes verstümmelt wurden, erfüllte Schrecken und Zorn alle Athener. Sie glaubten, sie würden alle untergehen, weil irgend einer das Bild eines Gottes verstümmelt und diesen somit beleidigt hatte.« *

Mit diesen Beobachtungen an Naturvölkern stimmen die an socialen Affen gemachten. Darwin ist nach einer eingehenden und gewissenhaften Prüfung zu dem Schlusse gelangt, der Mensch stamme von einem socialen Thiere ab; die socialen Tugenden, diejenigen, welche sich auf die Wohlfahrt des Stammes bezögen, seien die einzigen, die anfangs geachtet würden.

Vergleichen wir die socialen Affen mit den heute noch lebenden Wilden, so finden wir eine grosse Uebereinstimmung ihres gesellschaftlichen Lebens. Hier wie dort steht die Horde in erster Linie. ** Von einer Familie in unserem Sinne, welche innerhalb des Stammes die verschiedenen Individuen je nach den Verwandtschaftsgraden in engere oder weitere Beziehungen zu einander brächte, ist bei den socialen Affen keine Rede. Die Jungen bleiben bei der Mutter, bis sie halbwegs erwachsen sind, dann gehören sie der Horde unterschiedslos an. Diese ist homogen, sie besteht nur aus einzelnen Individuen, die sich alle, ohne Rücksicht auf die Abstammung, gleich nahe stehen.

Aber auch bei den Wilden tritt die Familie, soweit eine solche bei ihnen überhaupt existirt, sehr zurück gegen den Stamm und ist von sehr wenig bestimmendem Einflusse auf das Individuum. Aus diesen Gründen glauben wir, nicht irrezugehen, wenn wir annehmen, der Stamm sei die primäre, die Familie die secundäre, ursprünglich nicht vorhandene Form der Menschenvereinigung. Galt doch selbst noch bei den Spartanern der Grundsatz, dass die Kinder dem Staate, nicht den Eltern gehörten. Dasselbe berichtet Bancroft von den Süd-Californiern, sehr tief stehenden Indianern.

Gestützt wird unsere Annahme durch ein eigenthümliches rudimentäres Verwandtschaftssystem, welches der amerikanische Gelehrte Morgan eingehend beobachtete und beschrieb.*** Derselbe hatte es bereits 1846 bei den Irokesen entdeckt und in seinem Buche »League of Iroquois« veröffentlicht. Weitere Forschungen führten zu dem Resultate, dass dieses Verwandtschaftssystem sich nicht nur bei den Indianern (den »Gano-

* Bagehot, der Ursprung der Nationen. Leipzig 1874, p. 117.

** Wie in Sicherheit befindliche Affen herbeikommen, um bedrohten Stammesgenossen beizustehen, und wie sie anderseits gemeinsam Nahrung erwerben, z. B. grosse Felsblöcke umwenden, darüber vgl. Brehm, Thierleben. Leipzig 1876, I, p. 118, 163, 167.

*** Bei den Irokesen und Huronen hatte schon lange vor ihm Lafitau (Moeurs des sauvages américains, Paris 1724) dieses System beobachtet.

waniern«, wie MORGAN sie nennt), sondern auch bei den »Turaniern« und Malayen findet, vielleicht auch bei den Bewohnern Afrika's. Leider lag ihm in dieser Beziehung blos über die Zulus Material vor.

Das Ergebniss seiner Untersuchung, niedergelegt in dem von der Smithsonian Institution in Washington herausgegebenen Buche »Systems of consanguinity and affinity of the human family«, 1871, ist folgendes: Bei den genannten Völkern und wahrscheinlich noch bei anderen findet sich ein Verwandtschaftssystem, von MORGAN das »classificatorische« genannt, ganz unähnlich dem unseren, welches er das »descriptive« nennt.

Eine Darlegung der einfachsten Form des Systems, der hawaiischen, wird dasselbe am leichtesten zum Verständniss bringen.

Die hawaiische Form kennt nur fünf Verwandtschaftsgrade, Geschwister, Grosseltern, Eltern, Kinder und Enkel. Die Bezeichnungen Onkel, Tante, Neffe, Nichte, Cousin und Cousine sind unbekannt. Es gelten aber die aufgezählten Verwandtschaftsbezeichnungen nicht blos für diejenigen Verwandten, für die sie bei uns gelten, sondern für ganze Classen von Personen.

Alle Geschwister meiner Grosseltern oder deren Vorfahren sind ebenfalls meine Grosseltern.

Alle Geschwister meiner Eltern sind auch meine Eltern, also die Brüder meines Vaters und die meiner Mutter meine Väter, die Schwestern meines Vaters und die meiner Mutter meine Mütter.

Alle Kinder meiner Geschwister sind meine Kinder.

Alle Kinder und weiteren Nachkommen meiner Kinder, ob wirklicher oder Geschwisterkinder, sind meine Enkel.

Alle Kinder von Geschwistern sind wieder Geschwister, ebenso deren Kinder in infinitum. Es sind also z. B. die Urenkel des Bruders meines Urgrossvaters meine Brüder. Deren Söhne sind also auch meine Söhne und zugleich die Brüder meiner leiblichen Söhne.

Also legt MORGAN das hawaiische System dar.*

Die Eigenthümlichkeiten sind nicht etwa durch Wortarmuth der Sprache zu erklären, denn in derselben werden genaue Unterschiede in Verwandtschaftsbezeichnungen gemacht, die sich bei uns nicht finden. So heisst z. B. auf Hawaii, wenn der Sprechende ein Mann ist, der ältere Bruder Keikuaana, der jüngere Kaikaina; die Schwester Kaikuwahina. Spricht dagegen eine Frau, so nennt sie ihren Bruder Kaikunana, die ältere Schwester dagegen Kaikuaana, die jüngere Kaikaina.**

MORGAN will dies anscheinend so sonderbare System durch die Natur der ehelichen Verbindungen der Vorzeit erklären. Er betrachtet das System als ein solches, welches auf der Abstammung beruht, wie das unsere. Dass man auch des Vaters Bruder Vater nenne, könne nur darin seinen Grund haben, dass regelloser geschlechtlicher Verkehr herrschte, so dass niemand genau wusste, wer sein Vater sei. Daraus würde aber noch nicht folgen, dass ich die Brüder meines Vaters auch Väter nenne; denn wenn ich nicht weiss, wer mein Vater ist, kann ich natürlich auch nicht wissen, wer der Bruder meines Vaters ist. MORGAN nimmt daher an, dass sich aus der ursprünglichen regellosen Geschlechtsvermischung allmählig die Sitte entwickelte,

* Morgan, Systems of cons. p. 454. Die auf Verschwägerung beruhenden Verwandtschaftsgrade haben wir bei dieser Aufzählung bei Seite gelassen, weil sie die Sache blos compliciren, ohne zu ihrer Aufklärung beizutragen.

** Morgan, Systems, p. 456. Die Australier besitzen achtzehn verschiedene Worte zur Benennung der Kinder, jenachdem der erst- bis neuntgeborene Sohn oder die erst- bis neuntgeborene Tochter bezeichnet werden soll.

dass eine Reihe von Brüdern eine Reihe von Schwestern heirathete, derart, dass jeder Bruder alle Schwestern zu Frauen hatte, jede Schwester alle Brüder zu Gatten.

Diese Annahme würde allerdings erklären, warum »Ego« alle Brüder seines Vaters auch Väter nennt, da eben der wirkliche Vater nicht mit Gewissheit zu erkennen ist. Sowohl Post als Giraud Teulon haben diese Lösung acceptirt.* Es klingt in der That sehr bestechend, anzunehmen, zuerst habe regellose Vermischung bestanden, diese sei dann auf Reihen von Geschwistern eingeschränkt worden und aus den Gruppenehen habe sich schliesslich die Polygynie entwickelt, wenn ein Bruder es nicht länger ertragen wollte, seine Frauen mit den andern zu theilen, weshalb er sich von der Gemeinschaft mit seinen Brüdern befreite.**

Abgesehen davon, dass wir keine genügenden Motive entdecken können, welche zu den Gruppenheirathen führen, müssen wir jedoch gegen Morgan's Hypothese schon deswegen misstrauisch werden, weil ihr Urheber kein einziges Beispiel einer Gruppenehe anführen kann. Allerdings bringt Post einige diesbezügliche Fälle vor, dieselben lösen sich aber alle in Fälle entweder von Polygynie oder Polyandrie auf und bedürfen durchaus nicht der »alten Gruppenheirathen« zu ihrer Erklärung.***

Der Fall von Hawaii, auf den sich Giraud Teulon stützt†, beruht auf folgender Notiz des Richters Andrews bei Morgan (p. 453) über das hawaiische Verwandtschaftssystem: »Der Verwandtschaftsgrad Pinalua ist ziemlich zweifelhaft (amphibious). Er entstand daraus, dass zwei oder mehr Brüder mit ihren Weibern oder zwei oder mehr Schwestern mit ihren Männern geneigt waren, sich gegenseitig zu besitzen; aber der moderne Gebrauch des Wortes ist der von »lieber Freund«, »intimer Gefährte«. Artemus Bishop sagt über das Pinalua gar nur: »Diese Confusion der Verwandtschaft ist das Resultat der alten Sitte, dass Männer und Weiber gemeinsam lebten.«

Diese zwei dürftigen Notizen sind alles, worauf sich die Morgan'sche Hypothese der Gruppenheirathen stützen kann. Sie sind keine Berichte von Thatsachen, sondern selbst nur Erklärungsversuche einer Sitte, von der blos dunkle Erinnerungen fortleben konnten, da sie zu Cook's Zeiten bereits verschwunden war. Aber selbst wenn des Richters Andrews Annahme richtig ist, würde ja erst zu beweisen sein, dass diese Gruppenehen sich aus der ursprünglichen regellosen Vermischung heraus entwickelt haben. Andrews' Andeutungen lassen der Vermuthung freien Raum, dass Einzelehen bereits vor den Gruppenehen, vielleicht auch neben ihnen bestanden haben.

Angesichts aller dieser Schwierigkeiten haben wir um so weniger Grund, die Morgan'sche Hypothese aufrecht zu halten, als dieselbe das hawaiische Verwandtschaftssystem gar nicht erklärt. Sie erklärt blos, warum der Bruder meines Vaters auch mein Vater heisst, nicht aber, warum der Bruder meiner Mutter ebenfalls den väterlichen Titel erhält und warum die Schwestern meines Vaters und die meiner Mutter meine Mütter heissen. Die Abstammung von der Mutter konnte doch nie zweifelhaft sein.

Mit letzterem ist eigentlich bereits deutlich genug gesagt, dass das classificatorische System gar nicht auf der Abstammung basirt, also gar kein Verwandtschaftssystem in unserem Sinne ist; dass auf der Culturstufe, die es hervorbrachte, die Abstammung nicht

* Post, die Anfänge des Staats- und Rechtslebens, Oldenburg 1878, p. 12. Giraud Teulon, Les origines de la famille, Paris-Genève 1874, p. 98, 137.

** Morgan, Systems, p. 491.

*** Post, Anfänge, p. 69.

† Giraud Teulon, Origines, p. 98.

beachtet wird, also eine Familie nicht existirt.

Eine nähere Betrachtung des Systems bestätigt diese Ansicht.

Der Kreis der Verwandtschaft, den es umfasst, ist theoretisch eigentlich ein unendlicher. Sind ja doch alle Brüder meines entferntesten Urahns gleich diesem meine Urahnen und deren Nachkommen auf der der meinen gleichen Generationsstufe alle meine Geschwister, die Mitglieder der vorhergehenden Generation alle meine Eltern, die der nachkommenden alle meine Kinder. Praktisch ist das System begränzt durch die Ausdehnung des Stammes, so lange, wie dies beim primitiven Menschen der Fall, die Gatten stets aus demselben Stamme genommen werden. Es hat also ursprünglich nur innerhalb des Stammes Geltung, umfasst aber bei seiner Unendlichkeit alle Stammesgenossen. Unter der Herrschaft der hawaiischen Form des classificatorischen Systems sind alle derselben Generation angehörigen Stammesgenossen meine Brüder und Schwestern, die der folgenden meine Söhne und Töchter, die der nächsten meine Enkel, die der vorhergehenden meine Väter und Mütter und die der vor derselben kommenden meine Grossväter und Grossmütter. Die Verwandtschaftsbezeichnungen gelten also nicht den Graden der Abstammung, sondern der Generation. **Alle Mitglieder einer Generation werden als eine Classe unter einem Gesammtnamen zusammengefasst, ohne Rücksicht auf die Abstammung.**

Auch Morgan wäre vielleicht zu dieser Erkenntniss gekommen, wenn er sich von der Idee hätte losmachen können, dass das Band der Abstammung das urwüchsigste sei, welches den Menschen an den Menschen fessle, so dass jede spätere Classification desselben von den Abstammungsverhältnissen ausgehen müsse. Seine Benennung der Classen mit »Vater«, »Mutter«, »Sohn«, »Tochter« etc. ist denn auch eigentlich eine falsche. Das classificatorische System beruht nicht auf einer Ausdehnung der Abstammungsbezeichnungen auf ganze Classen, sondern darauf, dass man innerhalb der Classe die Abstammung noch nicht berücksichtigt. Man legt nicht deshalb allen Altersgenossen meines Vaters denselben Titel wie diesem bei, weil er nicht gewiss zu bestimmen ist, sondern man unterscheidet den Vater noch nicht durch einen besonderen Titel von seinen Altersgenossen.

Dass dies der richtige Sachverhalt sei, bekräftigt die Uebersetzung der »Verwandtschafts«-Bezeichnungen auf Hawaii — soweit sie eben übersetzbar sind. Der Sohn heisst auf hawaiisch Keiki-Kane, kleiner Mann, die Tochter Kaika-mahine (eine unerklärte Anomalie, anstatt Kaika-wahine), kleines Mädchen. Der Bruder heisst Hoáhánau, von hóa, Gefährte und hanau, geboren, ein Gefährte der Geburt, ein der gleichen Generation Angehöriger, ein Altersgenosse. *

Selbst im Deutschen sind Ueberreste solcher Classification noch vorhanden. Vater und Mutter heissen mit ihrem Gesammtnamen »die Aeltern«, ebenso drückt der gemeinsame Name von Sohn und Tochter, »Kind«, mehr die Beziehung auf die Generation als auf die Abstammung aus. Er hat stets Beziehung zum Begriffe »klein«. Ein grosser Sohn ist

* In gleicher Weise ist es zu erklären, wenn die Frau des Bruders und die Schwester der Gattin auch mit demselben Titel wie diese belegt und in gleicher Weise der Bruder des Gatten und der Gemahl der Schwester gleich dem eigenen Gatten genannt wird, ein Umstand, auf den sich die Anhänger der Gruppenheirath auch stützen. Wahine, was sie mit Gattin übersetzen, heisst jedes weibliche Wesen, und ebenso Kane jedes männliche. Es werden also Gatte und Gattin von den anderen Alters- und Geschlechtsgenossen noch nicht besonders unterschieden, keineswegs aber der Titel Gatte und Gattin auf alle Geschlechtsgenossen der Gruppe ausgedehnt.

bekanntlich etwas anderes als ein grosses Kind.

Vielleicht gehört auch hierher, dass das Wort »Tochter« heute noch vielfach in der Schweiz ohne Rücksicht auf die Abstammung gebraucht wird, blos um ein Mädchen, also ein Mitglied einer bestimmten Generation zu bezeichnen, z. B. Ladentochter statt Ladenmädchen. Auch im Sanskrit bezeichnet das Wort für Tochter nicht eine Beziehung auf die Eltern, sondern auf die Beschäftigung, welche den Mädchen bei den Arya ursprünglich zugewiesen war: duhitar heisst nichts anderes als Melkerin.

Nur wenn wir die Bezeichnungen des classificatorischen Systems so auffassen, ist es erklärlich, warum in demselben die Frauen, welche der der meinen vorangehenden Generation angehören, ebenso bezeichnet werden wie meine Mutter. Wir müssen eben annehmen, dass die Kinder auf der Culturstufe, in der das hawaiische System entstand, nicht der Mutter oder dem Vater, sondern dem Stamm zugehörten. Man theilte damals die Menschen nicht nach ihrer Zugehörigkeit zu den Eltern ein, sondern nach ihrer Zugehörigkeit zu den verschiedenen Generationen. Alles deutet darauf hin, dass das classificatorische System in einer Zeit entstand, in welcher weder der Zusammenhang zwischen Vater und Kind, noch auch der viel klarere zwischen Mutter und Kind eine Bedeutung hatte, so dass man diesen Zusammenhang nicht beachtete und ihn nicht eigens bezeichnete.

Anders ist unseres Erachtens dies System nicht zu erklären.

Acceptiren wir aber diese Erklärung, dann dient sie als weiterer Beweis dafür, dass es eine Zeit gab, in der der Mensch einen Familienzusammenhang nicht kannte.

Untersuchen wir nun die Formen der Ehe, die beim vorhistorischen Menschen herrschten.

Man hat auch in Beziehung auf diese aus dem classificatorischen System Schlüsse ziehen wollen. Sobald es aber feststeht, dass es das Familiensystem — lucus a non lucendo — und nicht das Ehesystem ist, dem es seinen Ursprung verdankt, erweist es sich zu Schlüssen auf letzteres als unbrauchbar. Wir haben oben gesehen, dass Morgan's Annahme eines ursprünglich herrschenden regellosen geschlechtlichen Verkehrs das classificatorische System durchaus nicht erklärt. Es ist also nicht statthaft, aus demselben schliessen zu wollen, beim Urmenschen habe regelloser geschlechtlicher Verkehr geherrscht. Es ist aber überhaupt nicht möglich, aus diesem System irgendwelche Folgerungen auf die Formen des geschlechtlichen Verkehrs des prähistorischen Menschen zu ziehen, da Polygynie, Polyandrie oder Monogamie ebensowenig ihre Spuren in demselben hinterlassen konnten als die unterschiedslose »Sumpfzeugung«, wie Bachofen sich ausdrückt, sobald die Kinder dem Stamm und nicht den Eltern gehörten. Welches dieser Ehesysteme auch herrschen mag, es wird keine Spuren in den Verwandtschaftsbeziehungen hinterlassen, wenn weder die Abstammung vom Vater noch die von der Mutter beachtet wird.

Das classificatorische System ist jedoch nicht der einzige Grund, auf den sich die Vertreter der Ansicht stützen, dass die Frauen früher Gemeineigenthum des Stammes waren, so dass »kein Mann ein Mädchen für sich allein in Beschlag nehmen konnte, ohne die Rechte des ganzen Stammes zu schädigen«,* und dass jedes weibliche Mitglied des Stammes jedem beliebigen männlichen Mitgliede desselben jederzeit unterschiedslos zu Willen sein musste, ein Zustand, den

* Lubbock, die Entstehung der Civilisation, deutsch von Passow. Jena 1875, pag. 83.

LUBBOCK »Communalehe«, BACHOFEN »Hetärismus« oder, wie schon erwähnt, »Sumpfzeugurg« nennt.

Die Anhänger dieser Ansicht sind zahlreich. Es zählen zu ihnen die bedeutendsten Autoritäten, GIRAUD TEULON*, SPENCER**, POST*** und, wie schon erwähnt, MORGAN †, BACHOFEN †† und LUBBOCK †††.

Gegen diese Annahme erheben Einwände PESCHEL*†, namentlich aber DARWIN. »Obgleich die Art und Weise der Entwicklung des ehelichen Bandes ein dunkler Gegenstand ist,« sagt er, »wie wir nach den über mehrere Punkte auseinandergehenden Ansichten der drei Schriftsteller, die ihn am sorgfältigsten studirt haben, nämlich Mr. MORGAN, MC. LENNAN und Sir J. LUBBOCK, schliessen können, so scheint es doch nach den vorstehenden und mehreren anderen Reihen von Beweisen wahrscheinlich zu sein, dass der Gebrauch der Ehe in irgend welchem strengen Sinne des Wortes, erst allmählig entwickelt worden ist und dass eine beinahe allgemeine Vermischung einmal äusserst verbreitet auf der ganzen Erde war. Nichtsdestoweniger kann ich einmal wegen der Stärke des Gefühls der Eifersucht durch das ganze Thierreich hindurch und dann nach der Analogie der niederen Thiere und noch besonders derjenigen, welche dem Menschen in der Thierreihe am nächsten zu stehen kommen, doch nicht glauben, dass absolut allgemeine Vermischung in jener vergangenen Periode geherrscht hat, kurz ehe der Mensch seinen jetzigen Rang in der zoologischen Stufenreihe erlangte. Der Mensch ist, wie ich zu zeigen versucht habe, sicher von irgend einem affenähnlichen Wesen abgestammt. Bei den jetzt existirenden Quadrumanen sind, soweit ihre Lebensgewohnheiten bekannt sind, die Männchen einiger Species monogam, leben aber nur während eines Theiles des Jahres mit den Weibchen; hierfür scheint der Orang ein Beispiel darzubieten. Mehrere Arten, wie einige der indischen und amerikanischen Affen, sind im strengen Sinne monogam und leben das ganze Jahr hindurch in Gesellschaft ihrer Weiber. Andere sind polygam, wie der Gorilla und mehrere südamerikanische Species, und jede Familie lebt getrennt für sich. Selbst wenn diess eintritt, sind die, einen und den nämlichen Distrikt bewohnenden Familien wahrscheinlich in einer gewissen Ausdehnung social: so trifft man beispielsweise den Schimpanse gelegentlich in grossen Truppen. Ferner sind andere Species polygam, aber mehrere Männchen, und zwar jedes mit seinen eigenen Weibchen, leben zu einer Truppe vereinigt, wie bei mehreren Species von Pavianen. Wir können in der That nach dem, was wir von der Eifersucht aller männlichen Säugethiere wissen, von denen viele mit speciellen Waffen zum Kämpfen mit ihren Nebenbuhlern bewaffnet sind, schliessen, dass allgemeine Vermischung der Geschlechter im Naturzustande äusserst unwahrscheinlich ist. Das Paaren mag nicht zeitlebens währen, sondern nur für jede Geburt.« **†

Einige Schilderungen mögen diese Ausführungen DARWIN's illustriren. HEUGLIN beschreibt die Morgenunterhaltung einer Herde der Tokur Sindschevo-Affen *(Dschelada)* und erzählt da unter anderem: »Mit frecher Höflichkeit nähert sich schmun-

* Giraud Teulon, Origines, p. 53.

** H. Spencer, the Principles of Sociology, London, 1876. I. p. 661.

*** Post, Anfänge, p. 19.

† Morgan, Systems, p. 480.

†† Bachofen, das Mutterrecht, Stuttgart, 1861. p. 103 und an vielen andern Orten.

††† Lubbock, Entstehung der Civilisation, p. 71.

*† Peschel, Völkerkunde, bearbeitet von Kirchhoff. Leipzig 1881, p. 228. Er irrt sich übrigens, wenn er meint, das „hässliche Wort für den hässlichen Gedanken", nämlich die Bezeichnung Hetärismus habe Lubbock aufgebracht. Dieselbe stammt von Bachofen.

**† Darwin, die Abstammung des Menschen. Stuttgart 1875, II. p. 340.

zelnd ein Geck einer liebenswürdigen Aeffin; sie wendet sich züchtig und mit vielem Anstand von ihm ab. Er wird zudringlicher; der rechtmässige Ehemann nimmt Kunde von der Lage: es entsteht Lärm, Schlägerei und der Liebhaber wird schmählich davongejagt.«*

Ausführlicher ist folgende Schilderung, welche beweist, dass auch die Aeffin, — wenigstens monogamer Affen — ihre ehelichen Rechte zu wahren weiss, also nicht die Sklavin des Gatten ist:

»Eine kostbare Eifersuchtsscene bei den Affen hat O. v. Corvin einst in einer Menagerie beobachtet. Hinter einem kleinen, sehr munteren Affenpärchen sass ein grosser melancholischer Affe, welcher seine kleine Nachbarin (sie war wohl fünfmal kleiner als er) ohne Einwand von Seiten ihres Gatten öfter in seine Arme nahm und zu erwärmen suchte. Was zu dieser Nachsicht vielleicht nicht unwesentlich beitrug, war der Umstand, dass der Gatte selbst eine Intrigue mit der kleinen, koketten Frau seines Nachbars zur Rechten hatte, welcher letztere leichtsinnig genug war, mehr auf die Fressgeschirre seiner Nachbarn als auf seine Ehehälfte zu achten. Als nun eines Mittags der Herr Beobachter in der Thierbude war und die kleine Frau in den Armen ihres grossen Liebhabers schlief, unschuldig wie ein Kind an der Mutter Brust, war der naschhafte Mann der Frau Nachbarin eben beschäftigt, eine Birne wegzukapern, welche ein Besucher so hingelegt hatte, dass er nur mit Mühe zu ihr gelangen konnte. Diesen günstigen Augenblick benutzte der ungetreue Gemahl der kleinen, schlafenden Frau, um seine Intrigue mit der koketten Nachbarin zum Austrag zu bringen, und beide begegneten sich einander auf halbem Wege, was um so nöthiger war, als sie beide angekettet waren. Ihr Glück schien gesichert, aber —

„Zwischen Lipp' und Kelchesrand
„Schwebt der finstern Mächte Hand“

und

„Wie ein Blitz aus heit'rer Bläue
„Stürzt herein das Missgeschick.“

Traue keiner einem schlafenden Weibe und am allerwenigsten einer schlafenden Gattin, wenn sie auf eine Meile im Umkreis eine Nebenbuhlerin wittert. Dieser Erfahrungssatz bestätigte sich auch hier. Wie ein Blitz stürzte plötzlich die kleine Frau aus den Armen ihres colossalen Liebhabers auf das liebetrunkene Paar, maulschellirte zuerst — echt weiblich — die Nebenbuhlerin, nahm dann ihren Benedikt am Ohr, schleppte ihn ins häusliche Hauptquartier und demonstrirte ihm hier ad hominem oder vielmehr ad simiam, dass er durchaus nicht nöthig habe, den Schatz seiner Liebe an irgend eine Fremde zu vergeuden!!«**

Wie vereinigen wir nun mit diesen Thatsachen die zahlreichen Berichte über die Weibergemeinschaft bei verschiedenen Naturvölkern, welche uns die genannten Forscher vorführen?

Die Schwierigkeit löst sich, wenn wir bedenken, dass nicht alle Wilden derselben Culturstufe angehören. Nur die tiefststehenden derselben dürfen in den Bereich unserer jetzigen Betrachtung gezogen werden. Aber auch unter diesen werden wir diejenigen vorziehen, welche gleich den socialen Affen endogam sind, d. h. bei denen in der Regel blos geschlechtliche Verbindungen mit Mitgliedern des gleichen Stammes vorkommen. Die Exogamie, d. h. das Verbot, Frauen des eigenen Stammes zu ehelichen, bedeutet bereits eine Entfernung vom ursprünglichen geschlechtlichen Leben.

Betrachten wir nun die tiefststehenden der endogamen Naturvölker. Es ist wohl kein Zufall, dass dieselben sich zum grössten Theile in der Gegend oder Nachbarschaft Lemuriens befinden, wie der Engländer Sclater jenen heute versunkenen Continent nannte, welcher nach Haeckel's sehr wahrscheinlicher Hypo-

* Bei Brehm, Thierleben I, p. 167.

** Büchner, Liebe und Liebesleben in der Thierwelt. Berlin 1879, p. 106.

these die Heimath der Urmenschen bildete.* Die Ueberreste derselben auf Ceylon und den Andamanen unterlagen natürlich viel weniger variirenden Bedingungen als die auswandernden Horden, und haben deshalb die urwüchsigen Zustände am treuesten bewahrt.

Die Veddas auf Ceylon, die Urbevölkerung dieser Insel, welche auf ungefähr 8000 Köpfe zusammengeschmolzen ist, sind wohl die niedrigststehenden aller Menschen. Sie haben keine Hütten, sondern leben in Höhlen oder in Lagern, die sie sich aus Zweigen zubereitet haben, wie es auch die anthropoiden Affen thun. Sie können nicht zählen und haben keine Eigennamen. Der Gebrauch irdener Geschirre ist ihnen vollständig unbekannt. Dass sie nicht bekleidet sind, braucht kaum erwähnt zu werden, da das Schamgefühl auch noch bei hochstehenden Völkern oft nicht entwickelt ist. »Nach Mr. Bailey's Ansicht ist es unmöglich, sagt Lubbock von ihnen,** ein noch uncivilisirteres Volk anzutreffen. Davy behauptet sogar, dass sie keine Namen hätten und ihre Todten nicht begrüben. Sie haben indess eine merkwürdige Eigenschaft und es wäre nicht recht, dieselbe unerwähnt zu lassen. Sie behandeln ihre Frauen freundlich und liebreich, bleiben ihnen treu, verabscheuen die Polygamie und haben ein Sprüchwort, das heisst: Nur der Tod kann Mann und Frau trennen.« Sie sind also im Gegensatz zu ihren civilisirten, theils polygynen, theils polyandren Nachbarn monogam.

Etwas höher stehen die Mincopies auf den Andamanen, welche bereits eine Art Hütten haben und Baumcanoes verfertigen. Immerhin werden auch sie zu den tiefststehenden Völkerschaften gerechnet. Bemerkenswerth ist es nun, dass bei ihnen, wie bei den Veddas, der freundliche und liebevolle Verkehr zwischen den Gatten sowie namentlich zwischen den Eltern und Kindern gerühmt wird. Auch sie sind monogam. Der neueste Berichterstatter über die Andamanesen, Portmann, sagt, ihr Ehesystem sei »äusserst einfach. Wenn ein Bursche und ein Mädchen eine gewisse Neigung zu einander gefasst haben, setzen sie sich mit Zustimmung der Eltern oder des Stammhäuptlings eines Tags über abseits und starren einander an. Abends wird das Mädchen in eine Hütte gebracht und hier niedergesetzt, wobei der Gatte sich sehr unwillig zeigt, in das Dickicht (jungle) rennt und erst nach längerer Zeit und vielem Sträuben in die Hütte gebracht und bewogen werden kann, sich an der Seite seiner Angebeteten niederzulassen. Dann ziehen sich beide für die Flitterwochen zurück. Das Weib hat auch alle häuslichen Verrichtungen zu besorgen, indess der Mann Canoes und Waffen verfertigt und Lebensmittel sammelt, wenn keine unverheiratheten Leute da sind, die auf welche Art immer viel angestrengter arbeiten müssen als die Verheiratheten.« ***

Betrachten wir nun noch einen Stamm, den wir als Rest der Urbevölkerung des untergegangenen Lemurien ansehen können, die Naya Kurumba im Nilgiri-Gebirge, schwarze, kraushaarige, zwerghafte Wesen, die in Höhlen oder auf Bäumen leben. Ueber dieselben hat Herr Jagor eine äusserst interessante Vorlesung in der ausserordentlichen Sitzung der Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte vom 11. März 1882 gehalten.† Er besuchte sie und sprach

* Haeckel, natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin 1874. p. 619.

** Lubbock, die vorgeschichtliche Zeit. Jena 1874, II. p. 139. Dass die Veddas die Ureinwohner von Ceylon sind, darauf deutet auch der Umstand hin, dass die verhältnissmässig hoch civilisirten Singalesen ihnen einen höheren Adelsrang zugestehen.

*** Portmann, on the Andaman Islands and the Andamanese. Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. New Series. XIII. Oktober 1881. p. 474.

† Abgedruckt in der „Zeitschrift für Ethnologie", Berlin, 1882. Heft IV. p. 230 ff.

mit einem alten Weibe, dessen Misstrauen er zu besiegen wusste, indem er seiner Eitelkeit schmeichelte. Sie erzählte ihm ihre Lebens- und Liebesgeschichte. »Sie hatte ihre Eltern früh verloren, ihr mütterlicher Oheim nahm sich ihrer an, sein ältester Sohn wollte sie heirathen und bot ihr ein Stück Kattun zum Geschenk, so schön und gross (sie reckte beide Arme weit aus), wie man noch nie gesehen. Viele Monate lang hatte der arme Bursche Honig gesammelt und sich von den giftigen Bienen stechen lassen, um es zu erwerben, aber sie wies ihn zurück. »Warum denn?« — »Weil er hässlich war.« . . . . . Bei der Eheschliessung sollen früher besondere Ceremonien stattgefunden haben (?). Jetzt geht das neue Paar in den Wald und verkündet nach der Rückkehr den Genossen, dass sie Mann und Weib sind. Die Ehe ist übrigens nur so lange bindend, als es beiden Theilen beliebt. Bei der Trennung bleiben die Kinder bei der Mutter. Ehebruch ist häufig und wird nicht bestraft.«

Wir finden also hier monogame, leichtlösliche Verbindungen und freie Wahl des Gatten durch das Weib: Von einer Weibergemeinschaft keine Spur.

Wenden wir uns nun zu den anderen Völkerschaften, die zu den tiefststehenden gerechnet werden. Da begegnen wir vor Allem den endogamen Buschmännern, welche Bleek für die niedrigste Menschenrasse hält und von denen Haeckel behauptet, dass sie einem Gorilla oder Schimpanse näher stünden als einem Kant oder Goethe. Auch sie sind monogam und trotz ihrer Barbarei von musterhafter Liebenswürdigkeit gegen ihre Frauen. »Obwohl nackt, herrscht doch unter ihnen strenge Keuschheit, und die Zartheit, wie sie um ein Mädchen freien, sowie dass sie Ehen nur aus Zuneigung schliessen, stellt sie hoch über unzählige andere Völkerschaften.« *

Aehnlich lauten die Berichte über die tiefststehenden endogamen Indianer, zu denen die Feuerländer und Botokuden nicht gehören, zweifellos dagegen die Bewohner der Halbinsel Neukalifornien. Dieselben gingen vor Ankunft der Missionäre völlig nackt. Noch heute haben sie weder Hütten noch Zelte, essen alles, was nur einigermaassen essbar, auch Würmer und Heuschrecken, haben noch Messer aus Feuersteinen und können nur bis fünf zählen. Bei denen findet man nun Monogamie, mit Ausnahme der polygynen Pericuis. Namentlich die Guaicuris sind streng monogam. »Bei den Guaicuris,« sagt Bancroft, »scheint eine Art von Brautwerbung zu herrschen; wenn z. B. ein junger Mann ein Mädchen gesehen hat, das ihm gefällt, so schenkt er ihr eine kleine Schale oder ein Körbchen, welches aus der Pitafaser verfertigt ist. Nimmt sie das Geschenk an, so ist das ein Zeichen, dass ihr sein Antrag angenehm ist; sie erwidert es dann mit einem verzierten Kopfputz, den sie selbst verfertigt hat; dann leben sie ohne jede weitere Ceremonie zusammen.« **

Fast ebenso tief wie diese Indianer stehen die Ureinwohner Südkaliforniens. Von ihnen berichtet Fage in seinem »Voyage en Californie«: »Diese Indianer haben stets nur eine Frau, aber sie wechseln so oft, als es ihnen gefällt.« Bei denselben stehen die Frauen hoch im Ansehen. Sie können sogar die Häuptlingswürde erlangen. Ihre Arbeit ist durchaus keine sklavische. »Sie denken nicht daran,« sagt Fage, »ihren Kindern eine andere Erziehung zu geben, als dass sie die Söhne in den Beschäftigungen ihrer Väter unterrichten; die Mädchen haben das Recht, sich diejenige

* Peschel, Völkerkunde, p. 146, vgl. p. 219.

** Bancroft, the native races of the pacific States of North-America. London 1875. I. p. 565.

Beschäftigung zu wählen, die ihnen am besten zusagt.« *

Den Berichten über diese niedrigsten der Naturvölker wollen wir noch einige über zwei Völker anfügen, die zwar in Bezug auf die technische Entwicklung höher stehen als diese, aber in ihren Sitten und Gebräuchen noch vollkommen urwüchsig geblieben sind, wie sie auch beide der Endogamie huldigen: die Pueblo-Indianer und die Aino.

Die Pueblo-Indianer sind die halbcivilisirten, Ackerbau treibenden Ureinwohner Neumexiko's. Bei denen ist »die gewöhnliche Ordnung des Freiens verkehrt; wenn ein junges Mädchen heirathen will, wartet es nicht, bis ein junger Mann kommt, ihr einen Antrag zu machen, sondern sie wählt sich einen nach ihrem Belieben und bespricht sich mit ihrem Vater, der die Eltern des Jünglings besucht und sie mit den Wünschen seiner Tochter bekannt macht. Selten werden Einwendungen gegen die Partie erhoben, wohl aber hat der Vater des Bräutigams die Pflicht, die Eltern des Mädchens für den Verlust ihrer Tochter zu entschädigen. Dies geschieht durch die Darbringung von Geschenken, entsprechend seinem Rang und Reichthum. Die Bewohner eines Dorfes heirathen selten in ein anderes Dorf und in Folge dessen sind Ehen zwischen Verwandten häufig, eine wirksame Ursache der Verschlechterung der Rasse. Die Eingehung der Ehe wird durch ein Fest gefeiert, zu welchem die Braut die Lebensmittel liefern muss, und die versammelten Freunde verbinden sich zu Tanz und Musik. Polygamie ist niemals erlaubt, wohl aber können die Ehepaare auseinander gehen, wenn sie einander überdrüssig geworden sind; in solchem Falle werden die Kinder von den Grosseltern aufgezogen (den Eltern des Vaters oder der Mutter? d. V.) und beide Theile können wieder heirathen. Zum Glück sind Ehescheidungen selten, da die Frauen von ihren Gatten mit Achtung behandelt werden. Den Frauen fällt alle häusliche Arbeit zu und auch ein gut Theil der ausserhäuslichen. Bei der Erziehung ihrer Kinder achten sie sorgfältig darauf, dass diese die Wege der Ehrbarkeit und des Fleisses gehen und dass ihr Geist mit keuscher und tugendhafter Gesinnung erfüllt werde.« **

Wenden wir uns nun zu den Aino, den Ureinwohnern der japanischen Insel Yesso, welche in den meisten Beziehungen die Formen des Lebens der Urzeit treu bewahrt haben, trotzdem ihre Nachbarn, aber freilich auch ihre Unterdrücker, die Japanesen, auf einer sehr hohen Culturstufe stehen. Im Gegensatze zu diesen, bei denen die Frau vermiethet werden kann, achten sie ihre Frauen hoch. »Die Hausfrau steht nicht allein dem Manne bei jedem Geschäft zur Seite, sondern wird zu allen Familienberathungen zugezogen, in welchen ihre gewichtige Stimme sehr oft den Ausschlag gibt.« ***

Auch die Aino sind monogam.

»Ueber das Familienleben der Aino,« berichtet Siebold, »glaube ich, ohne zu übertreiben, sagen zu können, dass dasselbe, so weit ich es bei meinem Zusammenleben mit ihnen zu beobachten Gelegenheit gehabt, ein sehr glückliches ist. Der schon oft gerühmte sanfte Charakter des Volkes bringt es mit sich, dass im häuslichen Verkehr Keiner, sei es Mann oder Weib oder Kind, eine entschieden bevorzugte oder unterdrückte Stellung einnimmt. Die Verehelichung ist niemals eine Seitens der Eltern erzwungene, selten eine von ihnen vorherbestimmte, nie eine solche, welche, wie es in Japan häufig der Fall ist, zu Stande kommt, ohne dass die Verlobten sich vorher gesehen haben. Die Verheirathung erfolgt erst dann, wenn beide Theile

* Bancroft, the native races, I. p. 413.
** l. c. p. 547, 548.
*** Kreitner, im fernen Osten. Wien 1881, p. 325. Vgl. den Vortrag von Joest, abgedruckt in der Zeitschrift für Ethnologie, 1882, Heft IV, p. 183.

aus eigenem Antriebe sich einverstanden erklärt und die Eltern oder Verwandten beider Theile ihre Zustimmung gegeben haben. Die Heirathen finden in den meisten Fällen zwischen Angehörigen derselben Ortschaft statt . . . . . Die Heirath ist nicht immer mit einer besonderen Festlichkeit verbunden, gewöhnlich aber erfolgt dabei das beliebte Saké-trinken . . . . Der Mann nicht nur, sondern auch die Frau darf jederzeit die Verbindung auflösen; doch soll von diesem Recht nur sehr selten Gebrauch gemacht werden. Eine Wiederverheirathung ist ebenfalls gestattet.«

»Der gewöhnliche Aino hat nur eine Frau.« *

Alle die genannten Naturvölker sind in raschem Dahinschwinden begriffen; so wie das Mittelglied zwischen dem Menschen und seinem affenartigen Vorgänger ausgestorben ist, werden bald auch die letzten Reste der primitiven Eheformen verschwunden sein und dieselben nur noch aus rudimentären Einrichtungen erkannt werden können.

Als rudimentär in diesem Sinne betrachten wir es, wenn wir bei verschiedenen mohammedanischen Stämmen Monogamie und eine würdige Behandlung der Frau finden. Dies ist der Fall bei den Tibbu in der Sahara und bei den Kanuris in Bornu. Hier haben »die mohammedanische Sitte der Vielweiberei nur die Fürsten und Grossen angenommen, der Mann aus dem Volk führt ein geordnetes Familienleben mit einer Frau und manche Ehe ist mit einem Dutzend Kinder gesegnet«. Auch hat die Frau »hier nicht, wie sonst bei den Bewohnern Centralafrika's, die Last der Arbeit allein zu tragen. Vielmehr machen die Kanuri unter den Negern, denen im Allgemeinen mit Recht Trägheit und Arbeitsscheu vorgeworfen wird, eine rühmliche Ausnahme. Mann und Frau bebauen gemeinschaftlich das Feld und bringen gemeinschaftlich die Produkte und Waaren zum Verkauf. Die Frauen spinnen und weben Baumwolle. Die Männer nähen die langen Streifen Zeug zu Kleidungsstücken zusammen, welche sie oft mit fleissigen Handstickereien bedecken.« **

Da zu den Tibbu und Kanuri die Cultur durch den Islam gebracht worden, dieser aber Vielweiberei und Versklavung der Frau lehrt, können Monogamie und würdevolle Behandlung der Frau bei ihnen nicht Folge der höheren Gesittung sein, sondern müssen sich bei ihnen von früher her, aus primitiven Zuständen erhalten haben.

Indess bedürfen wir der letzteren Zeugnisse gar nicht mehr. Die Berichte über die Veddas, Mincopies, Naya Kurumba, Buschmänner, Kalifornier, Pueblo-Indianer und Aino, zusammengehalten mit dem, was wir über das eheliche Leben der Affen wissen, genügen unseres Erachtens, um uns zu der Annahme zu berechtigen, die urwüchsigste Form des geschlechtlichen Verkehrs des Menschen sei nicht die der Weibergemeinschaft, sondern der Monogamie.

Auch das Motiv, welches diese Eheform zu einer für den Urmenschen nothwendigen macht, scheint uns zu ermitteln zu sein. Abel Hovelacque, der anerkennt, dass die Veddas und andere tiefstehende Völkerschaften der Monogamie huldigen, schreibt dieselbe der Armuth zu, welche die Männer dieser Stämme verhindert, mehrere Frauen zu halten, weil sie nicht mehrere ernähren können. *** Aber er selbst erzählt von einem Kaffern, der erklärte, man könne nie genug Frauen haben, da jede Frau eine Sklavin sei, die für den Mann ar-

* Siebold, Ethnologische Studien über die Aino auf der Insel Yesso. Berlin, 1881. p. 30.

** Rohlfs, Quer durch Afrika. Leipzig, 1874. I. p. 258, II. p. 8. Vgl. über die Pullo, bei denen auch gleiche Bethätigung beider Geschlechter bei der Arbeit herrscht. II. p. 162.

*** Hovelacque, les débuts de l'humanité. Paris, 1881, p. 157.

beite.* Ebenso sorgt bei den polygynen Australiern und Feuerländern die Frau für Herbeischaffung der Nahrung, und das Gebiet der Feuerländer ist viel unwirthlicher als das der Veddas. Nahrungssorgen können es also keineswegs sein, welche die Veddas und ihre Culturgenossen von der Polygynie abhalten.

Wir suchen den Grund der Monogamie vielmehr in der urwüchsigen Gleichheit zwischen Mann und Weib, wie sie, entgegen der allgemein verbreiteten Ansicht, die von uns vorgebrachten Fälle kaum bezweifeln lassen. Das Recht des stärkeren Individuums, von so manchem »Materialisten« gerne als das menschliche Urrecht proclamirt, hat für unsere Gattung ursprünglich nirgends bestanden, sondern nur das Recht des stärkeren Stammes. Der Kampf um's Dasein wurde mit der umgebenden Natur, eventuell zwischen den einzelnen Stämmen geführt, innerhalb des Stammes hob der primitive Communismus mit seiner Gleichheit Aller jedes Recht des Stärkeren auf, sowohl das Recht des stärkeren Individuums als auch das des stärkeren Geschlechtes.** Das Weib verfügt ursprünglich frei über sich selbst, es wird um dasselbe geworben: das lehren uns die Berichte über die endogamen Naturvölker. Daraus folgt aber selbstverständlich Monogamie, da das naturwüchsige Gefühl der Eifersucht nach dem alleinigen Besitze des geliebten Gegenstandes verlangt und die freie Frau daher ebensowenig eine Nebenbuhlerin neben sich duldet als der freie Mann einen Nebenbuhler.

In der Gleichheit beider Geschlechter sehen wir also den Grund der Monogamie.

Dabei ist jedoch nicht an Ehen in unserem Sinne zu denken. Sowie die Ehen im Urzustande formlos eingegangen wurden, so waren sie auch ohne Umstände jederzeit wieder löslich, und zwar sehr leicht löslich. Sie waren nicht fester, als Freundschaftsbündnisse heutzutage zu sein pflegen. Das Sprüchwort bei den Veddas, dass nur der Tod Mann und Weib scheide, ist nicht als Gesetz, sondern als Wunsch aufzufassen, wie dies ja auch von einem Freundschaftsbündnisse gesagt werden könnte. Die leichte Löslichkeit der Ehe bei den Aino, Naya Kurumba und Kaliforniern haben wir bereits erwähnt. Die Buschmänner haben keinen sprachlichen Ausdruck, durch welchen die Frau von der Jungfrau unterschieden würde, die Ehe ist ihnen also kein Act socialer, sondern ganz privater Natur, um den sich ausser den beiden Betheiligten niemand kümmert.

Auch bei den Andamanesen ist das eheliche Band sehr locker. Portmann bedauert, »sagen zu müssen, dass ihre Moralität nichts weniger als correct sei,« und der Lieutenant Saint John nimmt an, die Ehe daure bei ihnen nur so lange, bis ein Kind geboren und entwöhnt sei, worauf die Eheleute sich trennen und jedes einen neuen Gefährten sucht.

Bei den Tebbu werden die Ehen formlos geschlossen, ein Zeichen, dass sie leicht lösbar sind, und von den Kanuri schreibt Rohlfs: »Mit Sonnenuntergang nimmt der Kanuri seine Hauptmahlzeit ein. Nach derselben versammeln sich in Kuka die Männer auf den öffentlichen Plätzen, wo sie unter einem mächtigen Gummibaume einander mit Neuigkeiten unterhalten, während die Damen, die sich hier von der mohammedanischen Sitte des Verschleierns emancipirt haben (wohl genauer: sich ihrer bisher erwehrt haben, d. V.), Besuche machen oder in

* l. c. p. 282.

** Ich verweise auf das p. 193, 194 Gesagte, sowie auf den folgenden Abschnitt über „Gynaikokratie". Es würde zu weit abführen, die altruistischen Züge des urwüchsigen Stammeslebens hier eingehender zu begründen. Ich behalte mir vor, dies seiner Zeit in einer besonderen Abhandlung zu thun.

Begleitung ihrer cavalieri servienti promeniren oder geradezu auf Liebesabenteuer ausgehen. Von ehelicher Treue haben sie, freilich auch die Männer, äusserst laxe Begriffe. Besonders zeichnen sich durch Sinnlichkeit aus die Pullo- oder Fellatah-Frauen. Selbst Jünglinge von 15 und Mädchen von 13 Jahren nehmen an dem nächtlichen Treiben Theil, und dass es dabei an unschuldigem Spiel und Gesang nicht sein Bewenden hat, ist bei dem heissen Temperament und der luftigen Bekleidung kaum anders zu erwarten.*

Wie ganz anders stellt sich uns dies Bild dar als das, welches wir uns gewöhnlich von den Frauen der Wilden entwerfen! Die Frau ist ursprünglich nicht Sklavin, nicht in den Harem eingesperrt, sondern freie Genossin des Mannes, der um sie werben muss. Das Eheband ist nicht unlöslich, sondern mehr oder weniger locker; bei manchen Stämmen fester, wie bei den Veddas und Aino, bei anderen meist nur kürzere Zeit andauernd, wie bei den Mincopies und Neukaliforniern.

Auf diese Leichtlöslichkeit und Lockerheit der Ehe beziehen sich alle jene Fälle, welche die oben genannten Forscher für eine Communalehe ins Feld führen, soweit dieselben nicht durch das Vorhandensein der Exogamie als einer späteren Periode angehörig bezeichnet werden.

So fassen wir die Berichte auf über das Fehlen der Ehe bei den Eingeborenen der Königin Charlotte-Insel, welchen »die Satzungen der Ehe völlig fremd sind,« und bei den Völkern, über welche die Historiker des Alterthums in ähnlichem Sinne berichten, soweit diese Erzählungen nicht überhaupt in das Fabelland verwiesen werden müssen.

Von den afrikanischen Gindanen erzählt Herodot, 4, 176: »Ihre Weiber tragen Bänder um die Fussknöchel, jede eine grosse Anzahl. Dieselben sind aus Fellen gefertigt und haben folgende Bedeutung: Bei der Verehelichung mit einem Manne legt die Frau ein solches Band um. Die nun die meisten hat, wird für die trefflichste gehalten, weil sie von den meisten geliebt worden ist.«

Strabo berichtet über die afrikanischen Troglodyten 16, 775: »Nomadisch ist das Leben der Troglodyten, jeder Stamm hat seinen Beherrscher. Gemeinschaftlich sind Frauen und Kinder.«

Nicolaus von Damascus schreibt über die Galaktophagen: »Sie zeichnen sich durch Gerechtigkeit aus und haben Güter und Weiber gemeinschaftlich. Daher nennen sie alle Bejahrten Väter, alle Jüngeren Söhne, die Altersgenossen Brüder.«

Bei denen herrschte also das classificatorische Verwandtschaftssystem.

Aehnliches wird noch berichtet über die Massageten, Garamanten, Ausen etc.

Gleich uns ist auch Mc' Lennan der Ansicht, dass alle diese Berichte über Weibergemeinschaft auf einem Missverständniss beruhen und sich auf leicht lösliche, lockere, monogame Ehe beziehen.**

Der Ausdruck »Communalehe« erscheint uns daher für die urwüchsigen ehelichen Verhältnisse gänzlich unpassend. Für sehr geeignet halten wir dagegen Bachofen's Bezeichnung »Hetärismus«, worunter wir jedoch etwas anderes verstehen als dieser, welcher unterschiedslose geschlechtliche Vermischung mit diesem Worte bezeichnet. Wir nennen die primitiven ehelichen Vereinigungen hetäristische, weil sie, vollkommen frei eingegangen und ebenso frei gelöst, den Charakter von Freundschaftsbündnissen haben, deren Dauer und Art und Weise ganz von dem Temperament und der Gemüthsart der Betreffenden abhängt.

---

* Rohlfs, Quer durch Afrika, I. p. 341.

** Mc' Lennan, Studies in Ancient History. London 1876. Communal Marriage, p. 430 ff.

Das erste Stadium der Ehe war also das des Hetärismus.

Resumiren wir kurz das Ergebniss unserer Untersuchung. Dasselbe lässt sich in drei Punkte zusammenfassen:

1. Der Mensch lebte ursprünglich in Stämmen vereint, nicht familienweise.

2. Innerhalb des Stammes gab es als Unterabtheilungen nur Generationen, nicht Familien. Die Kinder gehörten dem Stamme, nicht dem Vater oder der Mutter.

3. Innerhalb des Stammes herrschte volle geschlechtliche Freiheit. Dieselbe führte in Folge des Gefühles der Eifersucht und anderseits des Umstandes, dass die Frau als Freie und Gleiche ebenso unter dem Schutze der Gemeinschaft stand wie der Mann und von einer Unterdrückung des Schwachen durch den Starken innerhalb des Stammes nicht die Rede war, nicht zur Communalehe in der Weise, dass jeder Mann eheliche Rechte über alle Frauen seines Stammes gehabt hätte, sondern zum Hetärismus, d. h. zu monogamen, leicht löslichen, mehr oder weniger lockeren Verbindungen.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Ueber die Verpuppung der Raupe des Bombyx populi L.

Von August Forel in Zürich.

(Mit 1 Holzschnitt.)

Ende Mai und anfangs Juni 1865 fand ich auf den Stämmen der Kirsch- und Apfelbäume der Umgebung von Vaux bei Morges (Waadt, Schweiz) eine Anzahl von den in der Färbung stark variirenden, bald ganz grauen, bald weiss und braun gefleckten, länglich gestreckten Raupen des *Bombyx populi* L. Dieselben waren alle erwachsen, lagen still auf der Rinde und glichen so sehr in der Färbung den sie umgebenden grauweisslichen Flechten, dass man genau acht geben musste, um sie zu sehen. Alle verschmähten die Blätter, die ich ihnen zu Hause gab, und fingen bald an, sich zu verkürzen. Die weissen Flecken wurden gelblich, die Thiere wurden unruhig und schienen offenbar sich verpuppen zu wollen. Nicht gering war mein Erstaunen, als ich eines schönen Morgens, an den Deckel der Schachtel festgeklebt, einen scheinbar ganz aus feuchter Erde bestehenden, aussen wie innen schön glatten Cocon fand, dem bald andere ähnliche folgten. Diese Cocons trockneten sehr bald ein. Wie kamen denn die Raupen dazu, Erde an den Deckel der Schachtel hinaufzutransportiren? Ich öffnete einen Cocon und fand denselben aus einer dünnen Erdkruste bestehend, welche inwendig mit Seide austapeziert war.

Meine Neugierde war dadurch in hohem Grade erregt. Ich suchte eine Raupe beim Anfang ihrer Arbeit zu ertappen und es gelang mir auch, einen halbfertigen Cocon zu sehen. Derselbe bestand aus einem ziemlich weitmaschigen Seidengerüste, das bereits an einigen Stellen durch Erde zugemauert war. Ich sah aber darin noch die Raupe, welche, im Cocon gepresst und gewunden, sich eifrig bemühte, die Maschen

zu vervollständigen, und zugleich solche Maschen mit feuchter, breiartiger Erde ausfüllte. Diese Erde schien aus ihrem Munde zu kommen. Man sah es zwar wegen der Dunkelheit der Maschen und der raschen Bewegungen der Raupe nicht deutlich; dennoch ging mir ein Licht auf. Ich nahm sofort die Raupen, die mir übrig blieben, aus der Schachtel, welche Erde am Boden enthielt, heraus und brachte sie in eine Schachtel ohne Erde. Eine oder zwei verpuppten sich noch, die anderen aber nicht mehr.

Die verpuppten Raupen hatten Erdcocons auf den Deckel gemacht, wie die vorhin erwähnten. Folglich war die Erde in ihrem Leib enthalten. Ich wartete dann die richtige Zeit ab, nahm einige ganz kleine Erdklümpchen und legte sie den noch nicht verpuppten, sehr unruhig umherirrenden, stark verkürzten und gelblich verfärbten Raupen vor. Sofort standen sie vor den Erdklümpchen still und fingen an, davon zu fressen, wie wenn es die saftigsten Blätter gewesen wären, und auch ganz auf dieselbe Weise, wie sie Blätter fressen. Meine Freude über dieses unerwartete und merkwürdige Ereigniss war sehr gross. Jede Raupe verzehrte vollständig im Verlauf von weniger als einer Stunde einige kleine Erdklümpchen. Dies schien den Thierchen zu genügen. Sie stiegen kurz darauf zum Deckel der Schachtel empor und puppten sich wie die vorigen ein, indem sie zuerst ein weitmaschiges Seidengerüste um sich herum anfertigten und dann die Maschen dicht und gleichmässig mit der breiartigen Erde, die sie kurz vorher verzehrt hatten, ausfüllten. Aus diesen Puppen erhielt ich später den *Bombyx populi*, ♀ und ♂, den ich jedoch damals nicht zu bestimmen vermochte.

Dagegen fand ich kurze Zeit darauf in Réaumur (Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Tome I, p. 584 et suiv.; Pl. XLIV, Fig. 5—14) sowohl die Beschreibung als auch eine schlechte Abbildung meiner Raupe mit Cocon und Schmetterling. Der berühmte französische Naturforscher hatte zwar fast alles ebenso beobachtet wie ich auch, dennoch aber die Hauptsache übersehen, nämlich dass die Raupe die Erde frisst. Dadurch kam er zu ganz falschen Schlüssen und glaubte, die Raupe habe die Erde vom Boden der Schachtel auf den Deckel getragen, nachdem sie ein seidenes Cocon halb fertig gemacht habe. Er war in seinem Irrthum dadurch bestärkt worden, dass er, als er ein halbfertiges Cocon aufmachte, etwas Erde am Holz der Schachtel klebend fand, das offenbar die Raupe in der Hast abseits verloren hatte und das er für den Rest der hinaufgetragenen Erde hielt. Diese Erde fand er trocken und schloss daraus, die Raupe befeuchte die Erde mit ihrem Speichel erst in dem Moment, wo sie dieselbe von dem vermeintlich hinaufgetragenen Vorrath abbeisse, um sie sogleich zum Cocon zu verwenden. Ein neuer Beweis, wie naheliegend oft die Trugschlüsse sind. Es ist merkwürdig genug, dass Réaumur, der dieses Thier sonst am genauesten beobachtet hat, nicht daran dachte, den Raupen zuerst keine Erde zu geben und dann erst in seiner Gegenwart und in kleiner Quantität.

Seit 1865 konnte ich trotz häufigen Suchens diese Raupe nie mehr auftreiben, fand auch nirgends meine Beobachtung in der Literatur. Keiner der Lepidopterologen, die ich frug, konnte mir Aufschluss ertheilen. Ueberall bloss confuse Notizen, welche meistens nur die Thatsache des Erdcocons oder der »erdähnlichen Puppe« ausserhalb der Erde, auf Baumstämmen u. dgl. erwähnen. Im Museum in Erlangen fand ich meine Raupe mit Erdcocon und Schmetterling; Herr Professor Rosenhauer bestätigte mir, dass es der *Bombyx* (oder *Gastropacha,* oder *Lasiocampus,* oder *Trichiura!*) *populi* Linné sei.

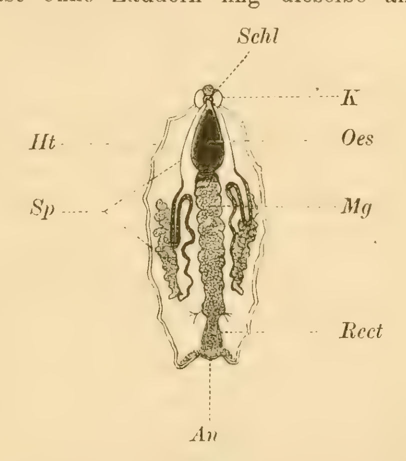
Roesel (Insectenbelustigungen I. Thl.,

Nachtvögel, zweite Classe, S. 301, Taf. LX, N. LX: »Die auf denen Aepfelbäumen sich aufhaltende, filzhaarichte, graue Raupe«, etc.; sowie auch III. Thl., S. 428 Tab. 71, Fig. c 7 bis c 9) bildet zweifellos und zwar recht gut den Schmetterling, ausnahmsweise aber weniger gut die Raupe des *Bombyx populi* ab. Er sagt aber, die Raupe zerkiefe die Baumrinde und mache sich einen Cocon daraus. Hat er am Ende seinen Raupen keine Erde gegeben, und haben diese aus Noth Rinde genommen? Dieses scheint aus der Beobachtung (III. Thl. S. 429) hervorzugehen, wo eine Raupe nach langem Fasten das dürre Futter benutzte, um sich zu verpuppen.

Esper (Die Schmetterlinge, III. Thl.) bildet Taf. XXV den *Bombyx populi* recht gut ab, mit vier Raupenvarietäten. Ich habe nur die Varietäten seiner Fig. 4 und 5 gefunden. Ueber die schwierige Frage des Cocons sagt er nur: »Da andere (Raupen) von Seidenfäden ein Gewebe verfertigen, so bedient sich diese dazu einer erdigten Substanz, die nothwendig in ihren Säften schon enthalten ist.« Er scheint also zu meinen, diese Raupe secernire aus ihrem Körper eine erdartige Substanz.

Weitere Angaben über diese Frage sind mir nicht bekannt geworden, wenn ich einige ungenaue Phrasen ausnehme, die ich da oder dort las und von welchen ich keine Notiz nahm.

Nun gelang es im Juni dieses Jahres (1882) Herrn Lehrer Eduard Schälchlin, mir endlich ein Exemplar der Raupe des *Bombyx populi* wiederzufinden. Er fand dieselbe auf dem Laub einer Buche, deren Blätter sie auch noch frass; sie war fast gleichmässig grau gefärbt. Unser bewährter Lepidopterologe Herr Zeller-Dolder in Balgrist-Zürich hatte die Güte, die Artdiagnose zu bestätigen, und constatirte zugleich, dass die Raupe zwei Ichneumonstiche hatte, die ich auch sah. Andere Raupen dieser Art konnte Herr Schälchlin nicht mehr finden. Es gelang aber seiner sorgfältigen Pflege, die kränkelnde, fast erwachsene Raupe zum Fressen zu bringen, bis die Verpuppungszeit kam. Sie frass allerdings nur träge und wenig. Nach einigen Tagen hörte sie ganz auf, verkürzte und verfärbte sich etwas. Man hatte sorgfältig vermieden, Erde in die Schachtel zu bringen. Ich nahm dann wie früher einige Klümpchen gewöhnliche Erde und legte sie der Raupe vor. Fast ohne Zaudern fing dieselbe an,



Anatomisch präparirte Raupe von *Bombyx populi*, welche getödtet wurde, kurz nachdem sie Erde verzehrt hatte.

K Kopf.
An Analöffnung.
Schl Schlund.
Oes mit Erde gefüllte, ausgedehnte Speiseröhre.
Mg Chylusmagen.
Rect Rectum.
Sp Spinndrüse.
Ht ausgebreitete, längsaufgeschnittene Haut.

davon zu fressen, bis sie in einigen Sitzungen ein ziemliches Quantum verzehrt hatte. Ich wartete dann etwa eine Stunde, tödtete die Raupe mit Chloroform und präparirte sorgfältig ihren Darmcanal. Der auffallend lange und grosse Oesophagus zeigte sich nun bedeutend ausgedehnt und mit Erde prall ausgefüllt. Der Chylus-

magen war wie der übrige Darm eingefallen und enthielt nur wenig dunkle Ingesta, die nur undeutlich von der Erde des Oesophagus abgesondert waren. Im Rectum waren ganz feste, zusammenhängende harte Kothmassen. Die Spinndrüsen waren gut entwickelt, der Fettkörper aber fast null; Parasiten konnte ich nicht mehr finden.

Es ist somit festgestellt, dass die Raupe des *Bombyx populi*, bevor sie sich verpuppt, eine gewisse Quantität Erde verzehrt, die sie in ihrem Oesophagus aufspeichert, darin offenbar mit Speichelsecret vermischt und später zwischen den Maschen ihres lockeren Gespinnstes wieder erbricht oder ausspuckt, um damit einen festen, undurchsichtigen Cocon zu gewinnen, der wie ein harmloser glatter Erdklumpen aussieht und doch recht fest an den Unebenheiten eines Baumstammes oder an einem ähnlichen Orte sitzt. Jedenfalls ein recht guter Schutz gegen Feinde!

Eine Möglichkeit wäre noch vorhanden, nämlich dass die Erde den ganzen Darmcanal passirte, durch den Anus hinauskäme und erst dann für den Cocon verwendet würde. Doch scheint mir die Zeit zwischen der Erdmahlzeit und der Anfertigung des Cocons sowie diejenige der Anfertigung des Cocons an sich zu kurz dazu.

Bekänntlich füllen manche andere Bombyciden in ähnlicher Weise die Maschen ihres Gespinnstes mit einem Secret aus (nach Réaumur bei *Neustria* mit einem Analsecret), wie z. B. *Bombyx Crataegi*, *Quercus*, *Trifolii*, *Neustria*, *Lasiocampa potatoria* u. A. m. Einige davon (z. B. *B. Quercus* und *L. potatoria*) wissen ausserdem ihre feinen dichten Haare von der Haut abzustreifen. Sie drücken dieselben durch die Maschen des Gespinnstes in der Weise durch, dass sie sich fest an den Cocon anpressen. Dann bewegen sie sich hin und her, wodurch die Haare abgelöst werden (Réaumur). Diese Härchen stecken dann bekanntlich fest in dem sehr bald austrocknenden Secret und senkrecht zur Oberfläche des Cocons, der davon ganz borstig wird; sie sind ausserdem noch mehr oder minder giftig und verursachen ein brennendes Nesseln auf der menschlichen Haut. Die sehr schwach behaarte Raupe des *Bombyx populi* thut dieses nicht; sie differirt übrigens von den eben erwähnten Arten wesentlich nur dadurch, dass sie kein genügendes eigenes Secret besitzt und diesen Mangel durch die eigenthümliche Verwendung ad hoc verschluckter Erde ersetzt.

Ueber die physiologische Bedeutung des Zellkerns.

Es ist eine scheinbar ganz selbstverständliche Annahme, die auch den allermeisten Darstellungen der Vorgänge im Leben der Zellen zu Grunde liegt, dass es der Kern sei, welcher nicht blos gewissermaassen ein Attractionscentrum für die protoplasmatischen Elemente des Zellkörpers bilde, sondern überhaupt als Regulator ihrer wichtigsten Lebenserscheinungen wirke. Viele der neuesten Ergebnisse mikroskopischer Forschung — ich erinnere nur daran, dass jeder Zelltheilung complicirte Veränderungen des Kerns vorausgehen, dass dann die körnigen Protoplasmabestandtheile eine strahlige Anordnung um zwei allmählich auseinanderrückende neue Centren zeigen, bevor äusserlich irgend eine Spur von activer Trennung des Zellenleibes in zwei Hälften erkennbar ist, dass bei der Reifung und Befruchtung der Eizelle wieder vor allem ihr Kern wesentliche Umgestaltungen erfährt, dass auch bei der Conjugation und Schwärmerbildung der Infusorien der Nucleus stets eine wichtige Rolle spielt u. s. w. — schienen diese Auffassung des Kernes der Thier- und Pflanzenzelle durchaus zu bestätigen und ausser allen Zweifel zu stellen. Freilich bezogen sich alle diese Beobachtungen

auf Vorgänge, welche irgendwie mit der Fortpflanzung der Zelle resp. des Protozoons in Zusammenhang stehen; allein es schien bei dem innigen Connex der Zellvermehrung mit den Ernährungsverhältnissen derselben vollkommen gerechtfertigt, die regulirende Thätigkeit des Zellkerns überhaupt für alle vegetativen Erscheinungen der Zelle anzunehmen. Gleichwohl hat sich dies nun als eine unbegründete Verallgemeinerung herausgestellt. Prof. A. Gruber theilt im Zool. Anzeiger Nr. 118 folgende interessante Beobachtung mit, die er an dem bekanntesten Vertreter der Heliozoen, der zierlichen *Actinophrys sol* anzustellen Gelegenheit hatte.

Schon mehrfach ist eine Verschmelzung von zwei oder mehreren Individuen dieser Art beschrieben worden, ohne dass die Bedeutung dieses Vorganges bisher aufgeklärt wäre. Ein Analogon der Conjugation bei den Infusorien kann er deshalb nicht sein, weil Veränderungen an den Kernen der verschmolzenen Individuen niemals beobachtet werden. Selbst wenn die beiden Körper ganz in einander aufgegangen waren, fand doch nicht einmal eine Vereinigung ihrer Kerne statt. Gruber vermochte nun zwar auch nicht ganz diese Fragen zu lösen, stiess aber dabei auf eine unerwartete Erscheinung, die gleichfalls für die Auffassung des Verschmelzungsprocesses und der Rolle des Kernes in wenn auch mehr negativem Sinne entscheidend ist. Er bemerkte nämlich, wie sich einem vollständig ausgebildeten Exemplar von *Actinophrys sol* ein etwa 3—4mal kleineres näherte, sofort nach dem Zusammentreffen ihrer Pseudopodien rasch von jenem an sich herangezogen und in kurzer Zeit in dessen Körper aufgenommen wurde. Als das Thier nun fixirt und gefärbt wurde, um die im frischen Zustande nicht sichtbaren Kerne nachzuweisen, stellte sich heraus, dass nur ein Kern vorhanden war.

Es schien also eine Verschmelzung nicht blos der Protoplasmaleiber, sondern auch ihrer Kerne stattgefunden zu haben. Um dies zu bestätigen, wurde dieser Verschmelzungsprocess mehrmals durch Annäherung einer kleinen an eine grosse *Actinophrys* eingeleitet, dann aber mitten im Verlauf desselben fixirt und gefärbt, und da ergab sich die allerdings unerwartete Erklärung des ersterwähnten Falles: die kleinen Exemplare enthielten nämlich keine Spur eines Kernes. Ebenso fanden sich auch unter den früher zu anderen Zwecken in Canadabalsam eingeschlossenen Heliozoen zahlreiche kleine Individuen ohne Kern. — Es sei noch beigefügt, dass eine solche Verschmelzung, im Gegensatz zur Vereinigung zweier normaler Individuen, auffallend rasch vor sich geht: »in 10—15 Minuten ist die kleine Heliozoe meistens spurlos in der grossen aufgegangen, ganz als ob die *Actinophrys* nicht ihresgleichen, sondern einen andern Organismus als Nahrung aufgenommen hätte, nur mit dem Unterschiede, dass in diesem Falle die Beute vorher bei Berührung mit den Pseudopodien des Räubers abstirbt, während hier das kleinere Individuum nie aufhört, die normalen Lebenserscheinungen zu zeigen, ja sogar meist ein gesteigertes Spiel der Pseudopodien und regelrechte Pulsationen seiner Vacuole aufweist.«

Ist nun auch hieraus keine Aufklärung über die Conjugation u. s. w. zu entnehmen, da es sich hier offenbar nur um eine Substanzvermehrung des grossen Individuums handelt (was auch daraus hervorgeht, dass ein solches, nachdem es rasch hinter einander drei kleine Actinophryen und ausserdem zwei Flagellaten verschluckt hatte, eine vierte kleine *Actinophrys*, in augenscheinlicher Uebersättigung, beharrlich abwies), so steht doch damit die merkwürdige Thatsache fest, dass Protisten, welche sonst als vollkommen normale Zellen einen Zellkern besitzen, auch ohne einen solchen zu leben im stande sind. — Man kann

allerdings einwenden, 1) dass die kleinen Individuen wohl auf pathologischem Wege durch nicht normalen Zerfall von grösseren entstanden sein möchten, und 2) dass sie sich bei der Verschmelzung doch ganz passiv verhalten, dass »in diesem Falle die — wenn ich so sagen darf — bewusste Handlung nur von dem normalen Thier ausgehen könne«. Ersteres ist sogar höchst wahrscheinlich, wie anderweitige Erfahrungen, auch an Infusorien, lehren, beweist aber nichts gegen den durchaus normalen Charakter aller Lebenserscheinungen dieser Individuen, welche denen grosser Exemplare in jedem Stücke vollkommen gleichen; und was den zweiten Punkt betrifft, so verhalten sie sich eben doch, wie erwähnt, ganz anders als ein fremder Organismus. Und dazu kommt nun noch folgende Beobachtung: »Einem den ausgewachsenen *Actinophrys*-Individuen an Grösse gleichen Thiere, das aber schon im lebenden Zustande den Verdacht erweckte, kernlos zu sein, wurde eines der kleinen Individuen zugeführt, worauf sofort der oben beschriebene Vorgang des Herbeiziehens und Verschmelzens der beiden Thiere erfolgte. Bei der Präparation erwies sich das grössere Exemplar ebenso wie das kleine als vollkommen kernlos, obgleich es sich wie ein kernhaltiges Individuum benommen hatte. Ueberdies zeigt dieser Fall, dass die kernlosen Actinophryen wohl auch zu wachsen im stande sind.«

Nachdem Verfasser noch betont, dass die Färbung des Kerns ein absolut sicheres Mittel zum Nachweis desselben sei, um so mehr, als man stets bei anderen unter demselben Deckglase eingeschlossenen Actinophryen oder Infusorien an den dunkelroth gefärbten Kernen die normale Wirkung der Tinctionsflüssigkeit constatiren könne, zieht er aus seinen Beobachtungen folgenden, wie uns scheint wohlbegründeten Schluss:

»Der Kern hat keinerlei Beziehungen zur Bewegung, Nahrungsaufnahme, Excretion und zum Wachsthum, die sich im umgebenden Protoplasma abspielen, also zu all den physiologischen Leistungen des Zellkörpers, welche nicht mit der Fortpflanzung direct zusammenhängen.« . . . »Selbst die mehr oder weniger regelmässige oder constante Gestalt des Körpers dürfte nicht auf eine Wirkung des Nucleus zurückzuführen sein, da wir sehen, dass die kernlose *Actinophrys* die normale Körperform beibehält.«

Anfänge der Metallzeit in den Mittelrheinlanden.

Durch die Funde von Kupferartefakten, welche von Dr. Gross zu Auvernier und Vinelz, sowie von Messikomer im Pfahlbau von Robenhausen gemacht worden sind (vgl. »Anzeiger für Schweizerische Alterthumskunde«, XV. Jahrg. 1882, S. 324—325 und 364—365), ist die Aufmerksamkeit der Archäologen mehr als bisher auf solche Stücke gelenkt worden.

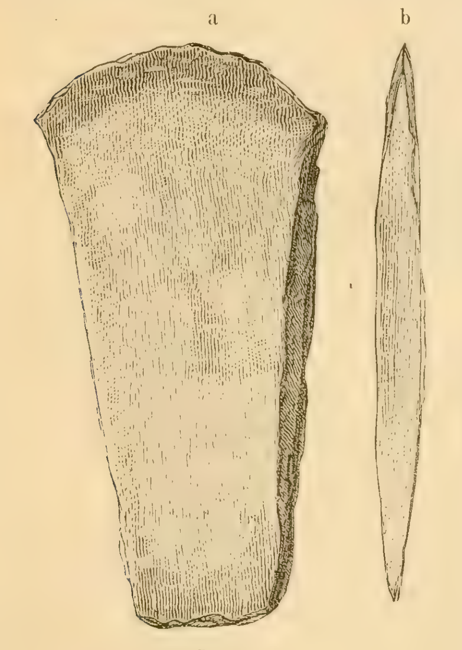
Die Bedeutung derselben beruht nicht nur in der seltenen Thatsache, dass man in Europa aus gegossenem Kupfer Artefakte herstellte, sondern dass damit ein organischer Uebergang von der Stein- zur Bronzebenützung gegeben ist.

Besonders von dieser letzten Rücksicht aus verdient jeder Kupfergegenstand Mitteleuropa's, welcher einer beglaubigten Schicht der Urzeit angehört, eine eingehende Beachtung.

Die Gegend von Dürkheim a. d. Hart ist bekanntlich reich an Funden der Vergangenheit. Zu Füssen der Ringmauer, einer Veste der Urzeit (vgl. des Verfassers »Studien zur ältesten Geschichte der Rheinlande« II. Abth., Leipzig 1876), dehnt sich einige Kilometer in die Länge eine seeartige Erweiterung der Isenach aus, welche seit Jahrhunderten durch

die verminderte Wasserzufuhr in ein sogenanntes »Bruch«, ein Torfmoor verwandelt ist. Der Inhalt desselben wird jetzt zu industriellen Zwecken ausgebeutet und liefert Torf und Umbraerde.

Am Nordrande dieser Einsenkung, in der Nähe des Dorfes Erpolzheim, oder mitten im Bruche ward vor mehreren Jahren bei ländlichen Arbeiten in einer Tiefe von ca. 4 Fuss ein Beil gefunden. Dasselbe (vgl. Figur 1 a u. b) besteht aus reinem Kupfer und die Untersuchung durch die Lupe hat nachgewiesen, dass es nach den deutlichen Eindrücken in einer Form aus



Figur 1.

feinem Sand gegossen wurde. Die Oberfläche des Beiles ist sonst glatt, von einer Lappen- oder Rinnenbildung keine Spur. Nur gegen die Schneide zu ist das Instrument etwas abgedacht, um eben den Zweck des Einschneidens zu erreichen.

Was die äussere, lineare Form betrifft, so hat es von der kleinen Einsenkung an der Hinterseite bis zur Schneide eine Länge von 11,5 cm. An der Hinterseite ist das Beil 2,9 cm breit und steigt in gleichmässigem Wachsthum, das nur an den Enden der Schneide etwas rascher vor sich geht, so dass sich hier zwei hornartige Ansätze bilden, zu 5,9 cm. Die Dicke des Instrumentes steigt bis zu 1 cm.

Die Form dieses Kupferbeiles ist nun ganz identisch mit dem von Robenhausen (vgl. u. O. Tafel XXV, Fig. 1; im Texte dazu muss es auf der letzten Zeile Fig. 1 anstatt Fig. 2 heissen), nur übertrifft das Dürkheimer um 4,5 cm Länge das Robenhausener.

Es ginge schon nicht mehr an, diese Koincidenz von Form und Material dem Zufalle zuzuschreiben; aber zwei weitere Fälle, wo sich Kupferbeile mit denselben Formen ergeben haben, weisen den Zufall ab und deuten auf einen Kausalnexus in der Herstellung dieser primitiven Beile hin.

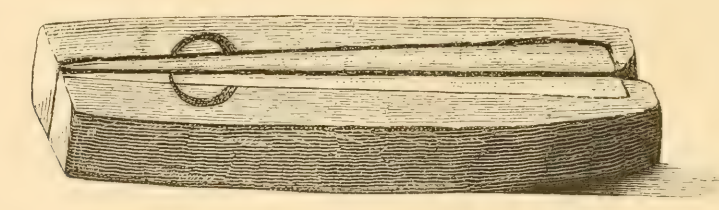
In Lindenschmit's Werk »Alterthümer unserer heidnischen Vorzeit« I. B. 1, Heft 3, Tafel 3 sind unter Nr. 2 und 3 zwei Kupferbeile abgebildet, deren erstes nach der Legende von Steinfurt bei Münster in Westphalen, deren zweites aus der Umgegend von Mainz herrührt. Beide haben die gleiche von der Hinterseite zur Schneide langsam anschwellende Verbreiterung, das Fehlen der Lappenbildung, das Rohe und Primitive der Form. Das Mainzer Kupferbeil ist ganz identisch mit dem Dürkheimer und Robenhausener, indem ihm auch die hornartigen Ansätze an den Enden der Schneide nicht fehlen. Die Länge des Steinfurter Beiles beträgt 8,4 cm, die des Mainzer 15,6 cm; darnach besitzt das Mainzer Beil die grössten Dimensionen.

Eine solche Koincidenz von Material und Form in Verbindung mit der grossen Seltenheit der Kupferartefakte überhaupt scheint uns auf den gleichen Ausgangspunkt für denselben Artikel hinzudeuten.

Die Möglichkeit, ja die hohe Wahr-

scheinlichkeit sei zugegeben, dass die Anregung zur Herstellung solcher Artefakte, in specie des Beiles aus gegossenem Kupfer, ebenso wie der charakteristische Typus des Steinbeiles, aus der Westschweiz, der Gegend des Bieler und Neuchateller Sees gekommen sei. Von dort aus mag sich solche Kenntniss des Metalles und solche Formgebung nach Nordosten zum Bodensee und längs dem Rheinlaufe in die heutige Pfalz, die Mainzer Gegend und nach dem Niederrhein verpflanzt haben. Auch das Material für die Kupfersachen der Schweiz mag dortigen Erzgängen entnommen sein.

Allein für das Mittelrheinland, Dürkheim und Mainz, muss auf eine andere Provenienz des Rohmateriales hingewiesen werden. Unweit des Bruches, etwa 2 Stunden nordwestlich von demselben, liegt zwischen den Orten Wattenheim und Altleiningen das »Kupferthal«. Hier findet sich ein vortreffliches Kupfererz, das nachweisbar schon seit 1423 von dem Grafen von Leiningen gewonnen und verhüttet wurde. Graf Ludwig gewann Anfangs des 17. Jahrhunderts aus diesem Kupferbergwerk binnen 5 Jahren mehr denn 3000 Centner Erz. Ein Centner davon enthielt 40 Pfund Kupfer und $6^1/_2$ Loth



Figur 2.

Silber, also fast 41% Metall (vgl. J. G. Lehmann: »Das Leiniger Thal«, Heidelberg 1832, S. 54—55).

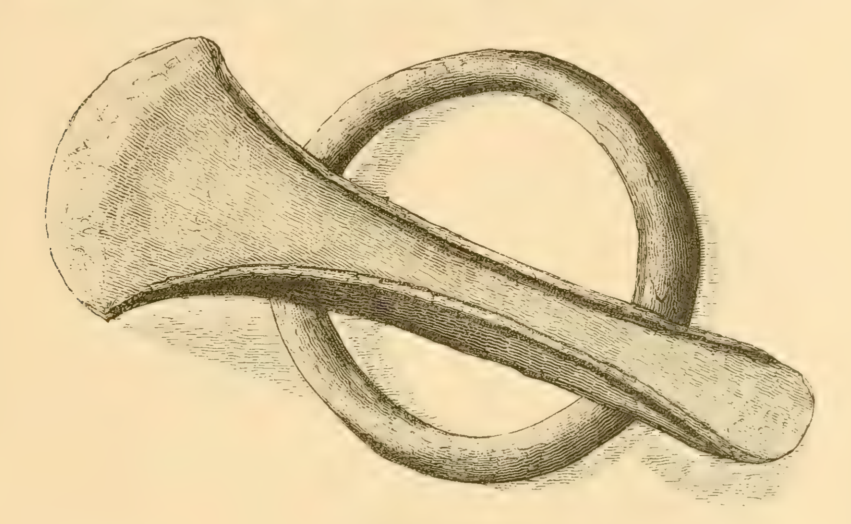
Da nun dies reichhaltige Erz fast zu Tage lag — jetzt ist das Lager ausgebeutet —, so liegt die Vermuthung recht nahe, dass umherstreifende Jäger der Urzeit, welche das auffallend schwarze und grün-metallisch erglänzende Gestein aus Erfahrung kannten, dasselbe hier bei ihren Zügen fanden, es in primitiver Weise ausschmolzen und aus dem Erz das Dürkheimer Beil, das Mainzer und andere herstellten.

Ein unterstützendes Moment bildet dafür die Thatsache, dass nach den vielen primitiven Bronzen, welche in der Umgegend von Dürkheim sowie am ganzen Osthang des nördlichen Hartgebirges dem Boden entnommen wurden, in Verbindung mit den verschiedenen Gussformen für Bronzesachen von derselben Gegend, auch in der nächstfolgenden Bronzeperiode hier ein starker Verbrauch von Kupfermetall stattgefunden haben muss. Ueber diese Funde von Bronzen und Gussformen vergleiche des Verfassers »Studien zur ältesten Geschichte der Rheinlande«, II. Abth. S. 33—55, III. Abth. S. 42—44.

Eine dieser Gussformen, welche man unweit des Kupferbeils am Südrande des Bruchs, dem weinberühmten Feuerberge zu im Jahre 1874 auffand, ist in Figur 2 abgebildet. Der versuchsweise Guss ergab ein dolchartiges Schneideinstrument einfachster Form von 23 cm Länge. Der Ring, der sich im untern Drittheil der Form befindet, diente zur Aufnahme von Gussaustritten (vgl. »Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte« 1875, S. 22).

Die in Figur 3 und 4 abgebildeten zwei Bronzegegenstände wurden eben-

falls in nächster Umgebung des Kupferbeiles auf der Nordseite des Bruches zufällig ausgegraben. Der Bronzekelt hat einen Ansatz von Seitenlappen und eine ausgeprägte Entwicklung der Schneide. Die ganze Form, welche für den Kelt des Mittelrheinlandes typisch genannt werden muss, ist eine Weiterbildung des Kupferbeiles, wie deren von Robenhausen, Dürkheim, Mainz, Steinfurt vorliegen, vom Einfachen zum Eleganteren. Auch seine Herstellung war eine sehr einfache und konnte durch Hausindustrie an jedem Orte ermöglicht werden, wo man im Besitze von Kupfer und Zinn war. Jenes lieferte, wie angedeutet, die Ausbeute einheimischer Erzgänge, dieses jedoch konnten diese Stämme nur in Besitz bekommen durch den Verkehr mit dem Nordwesten. Gerade zu letzteren Gegenden aber, zu den britannischen Inseln, von denen die Phöniker schon im 10. Jahrhundert v. Chr. das wichtige Weissmetall holten (vgl. Duncker, »Geschichte des Alterthums«, 4. Aufl. 1875, S. 195—196),



Figur 3 u. 4.

bildet der nordwestwärts gewandte Lauf des Rheines, zu dem sämmtliche hier in Betracht gezogenen Fundstellen gehören, die natürliche Thalstrasse. Und so ist es zu erklären, warum die Entwicklung der Westschweiz und des Mittelrheinlandes, die für die Steinzeit und den Uebergang zur Metallzeit so viele Parallelen bietet, auch für die Periode des vollen Eintrittes der Metallzeit, ferner für die des allmählich sich zwischen den Küsten der Nordsee und den Mittelmeergestaden entwickelnden Transithandels eine solche Reihe ganz auffallender Analogien aufzeigt. Es sind uralte Verbindungen, neugekräftigt durch gemeinsame neuere Handelsstrassen, welche die Erklärung ermöglichen.

Dürkheim. Dr. C. Mehlis.

Zur Entwicklung der Mollusken

gibt Prof. A. Haddon aus Dublin im Quart. Journal of Micr. Science, Oct. 1882, einige nicht unwichtige Beiträge, aus denen wir hier nur die folgenden beiden Punkte herausheben wollen. 1) Auf dem Scheitel der eiförmigen freischwimmenden Larven verschiedener Nacktschnecken, im Centrum des vom sog.

Velum umzogenen Feldes wurden zwei bisher übersehene grosse Cilien beobachtet, deren Vorkommen (resp. das eines Wimperbüschels) an gleichem Orte bei den Larven von Muscheln, Heteropoden, Pteropoden, *Dentalium, Chiton* und den meisten Würmern bereits bekannt war. Ferner constatirte HADDON, dass unterhalb des grossen vorspringenden Wimperkranzes, welcher das eben erwähnte Velum darstellt und der Larve zur Fortbewegung im Wasser dient, auf der Ventralseite dicht hinter dem Munde noch ein zweiter Kranz etwas kleinerer Wimpern vorbeizieht, der mit dem ersteren eine schmale seichte, mit spärlichen kleinen Flimmern besetzte Furche einschliesst, in deren Mitte eben der Mund liegt. Die Aufgabe dieses zweiten Wimperkranzes und der Furche ist jedenfalls Herbeistrudelung von kleinen Nahrungspartikelchen, welche dem Munde zugeleitet werden. Ein gleicher Befund war bisher bei einigen Heteropoden, Pteropoden und Würmern angetroffen worden. Diese Thatsachen nun, so geringfügig sie auch an sich erscheinen mögen, verstärken doch entschieden das Gewicht jener Argumente, mit denen BALFOUR in dem ideenreichen Capitel seines »Handbuchs der vergleichenden Embryologie« über Larvenformen (Bd. II, Cap. XIII, S. 322 der deutschen Uebersetzung; zuerst erschienen in Kosmos, Bd. IX, S. 183) die Annahme zu stützen suchte, dass die wichtigsten und gerade die constantesten Merkmale der zahllosen Larven wirbelloser Thiere, die im offenen Meere herumschwärmen, nicht, wie Manche wollen, durch Anpassung an die gemeinsame pelagische Lebensweise, durch »convergente Züchtung« aus ursprünglich verschiedenen Grundformen entstanden, sondern von einem gemeinsamen coelenteratenähnlichen radiären Stammvater abzuleiten seien. In der That, wenn man auch den prae- und postoralen Wimperkranz als »nützliche«, d. h. in relativ neuer Zeit unter ähnlichen Verhältnissen, wie sie heute herrschen, erworbene Einrichtungen gelten lassen will, — welche Angriffspunkte könnten jene beiden Schopfhaare der Einwirkung der Naturauslese darbieten? Sind sie nicht ein typisches Beispiel sogenannter »morphologischer« Charaktere, die sich von Generation zu Generation forterben, ohne dass wir eine physiologische Bedeutung derselben einzusehen vermöchten? Mit aller schuldigen Reserve in betreff der Unzulänglichkeit unserer Einsicht in die Lebensverhältnisse dieser pelagischen Organismen dürfen wir wohl sagen, dass zwei oder mehrere doch immerhin recht schwache Wimpern auf dem Scheitel einer solchen *Trochosphaera*, so lange sie nicht einen so bedeutenden Umfang wie bei *Pilidium* erreichen (vergleiche Kosmos, loc.cit. Fig. 7, 8, 12B, 16, 19, 20), gerade an dieser Stelle, nämlich am vorderen Pol der Axe, um welche sich die Larve bei ihrer kreisenden Fortbewegung zu drehen pflegt, nicht den geringsten Einfluss auf diese oder irgend eine andere Function des Thieres haben können. Und da jeder Gedanke an eine schützende oder anlockende Wirkung derselben ebenso bestimmt ausgeschlossen bleibt, so lässt sich ihr Vorkommen bei den Larven so differenter Formen wirklich nur durch die Annahme ihrer Vererbung von einem gemeinsamen Stammvater begreifen, bei welchem sie, zu kräftigeren Gebilden entwickelt, unter anderen Verhältnissen irgend eine actuelle Bedeutung für sein Wohlergehen besassen.

2) Die Frage, aus welchem Keimblatt das Centralnervensystem der Mollusken hervorgeht, wird immer noch in ganz entgegengesetztem Sinne beantwortet. Sehr zuverlässige Forscher, wie namentlich BOBRETZKY und USSOW, leiten dasselbe in toto vom Mesoblast ab, HATSCHEK und RABL sprechen sich dagegen fast ebenso bestimmt für seine Entstehung aus dem Epiblast aus, während endlich LANKESTER und FOL eine mehr vermittelnde Stellung einnehmen und dem oberen Schlundganglion einen ektodermalen,

den Pedalganglien aber einen mesodermalen Ursprung zuschreiben. Auf letztere gestützt versuchten denn auch die Brüder HERTWIG * aus theoretischen Gründen wahrscheinlich zu machen, dass »bei den Mollusken die Hauptmasse des Nervensystems im Anschluss an die Muskulatur ihre Entstehung den Zellen des Mesenchyms verdanke«, was vor allem von den Fussganglien und vielleicht auch von einem Theil der oberen Schlundganglien gelte. — HADDON sieht sich durch seine Beobachtungen genöthigt, auf die Seite von HATSCHEK und RABL zu treten. Nicht blos die Kopfganglien werden in Form von paarigen Epiblastverdickungen der Scheitelplatte angelegt, sondern auch die Fussganglien zeigen, wie aus sorgfältigen Querschnitten hervorgeht, bei *Purpura* und *Murex* einen gleichen Ursprung aus dem Epiblast des Fusses, in nächster Beziehung zu den Hörbläschen, welche kurz vorher durch Einstülpung des Epiblasts gebildet worden sind. Auf dasselbe Resultat weisen seine allerdings nur an optischen Querschnitten bei zahlreichen Nacktschnecken angestellten Beobachtungen hin.

Sofern man nun nicht eine bei den heutigen vervollkommneten Untersuchungsmethoden kaum denkbare Unsicherheit der Ergebnisse bei so vielen bewährten Forschern annehmen will, bleibt in der That nichts anderes übrig als die von HADDON zwar angedeutete, aber ihrer Unwahrscheinlichkeit wegen verworfene Unterstellung, dass das Centralnervensystem der Mollusken bei den verschiedenen Classen oder Ordnungen, ja oft sogar bei nahverwandten Gattungen bald aus diesem und bald aus jenem Keimblatt hervorgehen könne. Natürlich muss einer der beiden Modi der ursprünglichere sein, und da ist denn ganz zweifellos, dass die epiblastische Entstehung, wie sie für die sämmtlichen Enterocoelier Gesetz ist, im Anfang auch für diese typischen Pseudocoelier gegolten haben wird. Die theoretische Möglichkeit der Verschiebung einer solchen primären Anlage der Hauptganglien aus dem Epiblast ins Mesoblast lässt sich nach dem von LANKESTER aufgestellten, allerdings mit Vorsicht zu gebrauchenden Princip der »vorzeitigen Sonderung» (precocious segregation) nicht ohne weiteres von der Hand weisen; ist ja doch, wie BALFOUR (l. c. Bd. II, S. 310 ff.) so zutreffend ausführt, das ganze Mesoblast im Grunde ursprünglich nichts anderes gewesen als eine Masse solcher vorzeitig gesonderter, d. h. in undifferenzirtem Zustande aus dem bisherigen Zellverband des Epi- oder Hypoblasts ausgeschiedener Zellen, die früher an Ort und Stelle, als Elemente dieser beiden primären Keimblätter, sich zu Ganglien-, Muskel-, Drüsenzellen u.s.w. differenzirten und dauernd diese Anordnung beibehielten (niederste Coelenteraten), dann unmittelbar nach oder schon während ihrer Differenzirung in die Tiefe zu rücken begannen (höhere Coelenteraten), jetzt aber eine solche Umwandlung immer erst eingehen, nachdem sie vorher von ihrem Mutterboden sich getrennt und für einige Zeit eine besondere Schicht dargestellt haben. Auffallend bleibt also nur, dass gerade die Mollusken, aber auch nur gleichsam willkürlich herausgegriffene Aeste und einzelne Zweige dieses Stammes, bezüglich eines Theils oder der Gesammtheit ihres Nervensystems diesem vorzeitigen Sonderungsprocess anheimgefallen sind, und es dürfte sich wohl verlohnen, den diese Abweichungen bedingenden Ursachen durch speciell darauf gerichtete Untersuchungen genauer nachzugehen.

* In ihrer höchst bedeutenden Schrift: „Die Coelomtheorie", Jena 1881, auf die wir hier binnen kurzem ausführlicher eingehen zu können hoffen.

Die Edelkoralle im Atlantischen Ocean.

Bis vor wenigen Jahren kannte man die Edelkoralle *(Corallium rubrum)* nur aus dem Mittelmeer und dem Adriatischen Meer; namentlich waren es die Küsten von Algier und Tunis, wo sich alljährlich im Frühling die vorzugsweise italienische Flotille von kleineren Fahrzeugen versammelte, um diese Schätze aus der Tiefe heraufzuholen; kaum nennenswerthe Erträgnisse lieferten noch einige Stellen bei Capri. Seit einiger Zeit nun beutet man solche Edelkorallengründe, wie Prof. R. Greeff im Zool. Anzeiger Nr. 121 nach eigenen Beobachtungen im Nov. 1879 und April 1880 mittheilt, auch an der Küste der Capverdischen Insel St. Thiago aus und zwar mit wachsendem Erfolge: in der Saison 1879/80 wurden bereits 2914 kg Korallen im Werthe von 16 802 Milreis (à Mk. 4. 50) exportirt. Die meisten sind zwar, wie im Mittelmeer auch, dunkelroth gefärbt, doch kommen nicht selten solche von der weit höher geschätzten zartrothen Färbung vor. Die Koralle erweist sich in jeder Hinsicht als durchaus identisch mit *C. rubrum*, insbesondere auch in der Gestalt der Kalkspiculae und der an Dünnschliffen erkennbaren Structur der Axe. Wird sie auch einstweilen nur an der Süd- und Südwestküste der genannten Insel gefischt, so ist doch, nachdem einmal ihr Vorkommen im Atlantischen Ocean überhaupt nachgewiesen worden, mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass sie nicht auf die Capverdischen Inseln beschränkt sei, sondern auch an andern Theilen der Küste Westafrika's und seiner Inseln, ja vielleicht, wegen des innigen Zusammenhanges zwischen dem westafrikanischen und dem ostamerikanischen marinen Faunengebiet, sogar in Westindien und Brasilien anzutreffen sein werde. Merkwürdig bleibt es immerhin, dass die zahlreichen Dredgungen und Sondirungen des »Challenger« und anderer Schiffe noch keine Spur dieser Koralle emporgebracht hatten, und es ist dieser Fall sicherlich ein neuer schlagender Beweis dafür, wie vorsichtig man überall, wo es sich um die sei es geographischen oder geologischen Verbreitungsgrenzen eines Organismus handelt, mit der Verwerthung negativer Befunde sein muss.

Ueber den Einfluss der Milz auf die Verdauung

durch Vermittlung des Pankreas theilte Prof. A. Herzen aus Lausanne in der zoolog. Section der diesjährigen schweizerischen Naturforscherversammlung in Linthal auf Grund eigener Versuche Folgendes mit. — Nach langer Discussion ist endlich definitiv festgestellt, dass der Pankreassaft sowohl Stärke in Zucker zu verwandeln als auch Fette zu emulsiren und endlich Eiweisse in lösliche Peptone überzuführen vermag und zwar, wie Danilewski gezeigt hat, vermittelst dreier in demselben neben einander vorkommender Fermente, welche je eine der angeführten Umwandlungen vollziehen.

Um sich von der eiweissverdauenden Fähigkeit des Pankreassaftes zu überzeugen, kann man entweder mit dem durch eine Fistel gewonnenen Saft der Bauchspeicheldrüse künstliche Verdauungsversuche anstellen oder den Darmabschnitt, in welchen der Ausführgang des Pankreas einmündet, am lebenden Thiere unterbinden, coagulirtes Eiweiss in denselben einführen und das Thier nach etwa 10 Stunden tödten, wo sich dann findet, dass 40—50 gr Eiweiss gelöst, d. h. in Pepton umgewandelt und theilweise schon resorbirt worden sind; oder endlich man tödtet das Thier in voller Verdauung, zerhackt sein Pankreas in Glycerin, verdünnt die Infusion mit Wasser und leitet damit künstliche Verdauung ein. Dabei zeigt sich nun die auffallende Thatsache, dass die

Bauchspeicheldrüse keineswegs immer, sondern nur in einer bestimmten Phase der Verdauung, eine nachweisbare Menge des zur Peptonbildung nöthigen Ferments, des sog. Trypsins enthält. Durch die Untersuchungen von Meissner und insbesondere von Schiff wissen wir jetzt, dass im Pankreas und Pankreassaft eines ganz nüchternen Thieres, das eine reichliche Mahlzeit vollständig verdaut hat, keine Spur von Trypsin zu entdecken ist, dass die peptonisirende Wirkung des Saftes erst gegen Ende der vierten Stunde nach Einnahme einer Mahlzeit wahrnehmbar hervortritt, um sich bis gegen die siebente Stunde bedeutend zu steigern, dass sie dann aber wieder abnimmt und um die 14. bis 15. Stunde nach Beginn der Magenverdauung wieder ganz verschwindet.

Nun hatte man schon lange vor Bekanntwerden dieser Verhältnisse, sogar schon im Alterthum, die Milz, wahrscheinlich ihrer Lage wegen, in engen Zusammenhang mit der Verdauung gebracht und geglaubt, dieselbe führe dem Magen durch die Blutgefässe einen sauren Saft oder ein Ferment zu, das die Verdauung unterstütze. Cuvier wurde auf den innigeren Zusammenhang aufmerksam, der bei vielen Thieren zwischen Milz und Pankreas besteht und sprach die Vermuthung aus, jene möchte an der Bildung des Pankreassaftes irgend welchen Antheil haben. Später jedoch machte sich die auch heute noch allgemein angenommene Ansicht geltend, dass die Milz eine wichtige Rolle bei der Blutbereitung spiele, indem sie nach den Einen die Wiege, nach den Andern das Grab der rothen Blutkörperchen sein sollte, während ihr noch Andere ausserdem und hauptsächlich die Fähigkeit zuschreiben, weisse Blutkörperchen (Leukocyten) zu erzeugen oder weiterzubilden.

Merkwürdigerweise aber werden weder die Magenverdauung noch die Bildung oder Zerstörung der weissen und rothen Blutkörperchen durch Entfernung der Milz irgendwie merkbar beeinträchtigt; erwachsene Thiere ertragen diese Operation, die in England zu einem industriellen Zwecke in grossem Maassstab ausgeführt wird, sehr gut und ebenso entwickeln sich neugeborene Thiere, denen die Milz exstirpirt wird, ganz normal und ohne Ernährungsstörungen; ihre Magenverdauung ist vielmehr oft noch lebhafter als gewöhnlich und sie zeigen eine gewisse Neigung zum Fettwerden.

Ganz anders verhält es sich jedoch mit der Pankreas- oder Duodenalverdauung. Man weiss, dass die Milz ungefähr vier Stunden nach Aufnahme von Nahrung anschwillt, dass ihre Vergrösserung drei bis vier Stunden lang zunimmt, um sich allmählich wieder zu verlieren, und dass sie in zehn bis zwölf Stunden nach der Mahlzeit ihre normale, resp. minimale Grösse wieder erreicht hat. Ganz denselben Verlauf zeigt aber, wie schon oben erwähnt wurde, die gleichzeitige Zu- und Abnahme des Trypsins im Pankreassaft; zwei Curven, welche den Gang dieser Veränderung für beide Factoren darstellen, fallen thatsächlich zusammen. Durch diesen Parallelismus angeregt unternahm Schiff zahlreiche Versuche nach den drei eingangs angeführten Methoden, welche übereinstimmend das unerwartete Resultat ergaben, dass der Pankreassaft bei ihrer Milz beraubten Thieren zwar die Fähigkeit zur Verdauung von Stärke und Fett nach wie vor behält, dagegen die Fähigkeit, Eiweisse in Peptone zu verwandeln, unwiederbringlich verloren hat.* Er schloss daraus, dass die Milz jedesmal während ihrer Vergrösserung einen Theil der im Blute enthaltenen peptogenen Stoffe derart verändere, dass sie nun durch das Pankreas in Form von Trypsin daraus abgeschieden werden können.

Diese Arbeit blieb von den Physio-

* Schweiz. Zeitschr. f. wissenschaftl. Medicin, 1862.

logen beinah unbeachtet, und als vollends Heidenhain nachwies, dass im Pankreas eine fortwährende Bildung und Aufspeicherung einer Zymogen genannten Substanz stattfindet, die sich in Form von mikroskopisch kleinen Körnchen im Protoplasma der Drüsenzellen anhäuft, um sodann während der lebhaftesten Verdauungsthätigkeit aus denselben auszutreten, sich aufzulösen und in Trypsin umgewandelt zu werden, schien Schiff's Theorie beseitigt und die Ansicht festgestellt zu sein, dass das peptonisirende Ferment des Pankreassaftes unabhängig von jedem äusseren Einfluss durch die beständige Thätigkeit der Bauchspeicheldrüse selbst entstehe. Allein die von Schiff beobachtete Thatsache des Zusammenhangs zwischen Anwesenheit der Milz und eiweissverdauender Fähigkeit des Pankreassaftes blieb deswegen doch bestehen und es handelte sich vor allem darum, sie mit der Heidenhain'schen Ansicht in Einklang zu bringen. Zu diesem Zweck untersuchte nun A. Herzen das Pankreas von Thieren nach Exstirpation ihrer Milz und fand, dass es zwar Zymogen in grosser Menge enthält, welches sich jedoch nicht in Trypsin verwandelt, und dass letzteres bei normalen Thieren auch nur in directer Abhängigkeit von der Vergrösserung der Milz geschieht: 6—7 Stunden nach der Mahlzeit haben die Grösse der Milz und die Menge des im Pankreas, resp. in dessen Saft vorhandenen Trypsins ihr Maximum, die Menge des Zymogens ihr Minimum erreicht, 6—8 Stunden später ist in allen drei Hinsichten das gerade Gegentheil eingetreten. So blieb denn nur die Vermuthung übrig, dass die Milz während ihrer Vergrösserung eine besondere Substanz, ein noch unbekanntes Ferment erzeuge, das dem Pankreas durch den Blutstrom zugeführt werde, um dort und zwar als conditio sine qua non die Umwandlung des Zymogens in Trypsin zu bewirken, wenigstens während des Lebens, denn nach dem Tode erfolgt dieser Process durch einfache Oxydation. Um die Richtigkeit seiner Vermuthung zu prüfen, stellte Herzen schon 1877 mehrere Versuche an, die, obwohl nicht alle Bedingungen zum Gelingen erfüllt waren, doch ein ganz befriedigendes Resultat ergaben: die aus der Milz eines in voller Verdauung begriffenen Hundes bereitete Infusion übte ebensowenig eine Wirkung auf geronnenes Eiweiss aus wie die Pankreasinfusion eines seit zwanzig Stunden hungernden Thieres; beide mit einander gemischt, verdauen sehr lebhaft, während die Pankreasinfusion des zweiten Hundes in Verbindung mit einer Infusion seiner eigenen Milz ebenfalls kein Resultat gibt. Kürzlich wurden die Versuche mit wesentlich verbesserter Methode wiederholt und stets derselbe unzweifelhafte Erfolg erzielt, mit nur zwei Ausnahmen: beidemal erwies sich die Pankreasinfusion für sich allein schon von Anfang an sehr wirksam, offenbar weil der grösste Theil ihres Zymogens bereits in Trypsin umgewandelt war, und daher kam es denn, dass sie, mit der Milzinfusion gemischt, jedenfalls zuerst auf die in letzterer enthaltenen flüssigen Eiweisse peptonisirend wirkte und dann nur noch wenig Fibrin und Albumin zu verdauen vermochte.

Es scheint also durch die Untersuchungen von Schiff, Heidenhain und Herzen endlich bewiesen zu sein, dass das Zymogen des lebenden Pankreas nur unter dem Einfluss einer in der vergrösserten Milz gebildeten Substanz zu Trypsin wird, und es erklärt sich daraus auch, warum die Pankreasinfusion eines seiner Milz beraubten Hundes sich, selbst wenn dieser in voller Verdauung begriffen war, stets genau so verhält wie die von einem normalen, aber seit längerer Zeit nüchternen Hunde. Die weitere wichtige Aufgabe, dieses Ferment nachzuweisen und für sich darzustellen, bleibt

allerdings noch zu lösen. Jedenfalls schliesst aber diese Function der Milz die andere, welche ihr gewöhnlich zugeschrieben wird, keineswegs aus; im Gegentheil lässt sich sehr wohl denken, dass die Bildung oder Zerstörung der weissen oder rothen Blutkörperchen und die Bildung des Milzfermentes irgendwie in unmittelbarem Zusammenhang mit einander stehen. (Revue scientif., 25. Nov. 1882.)

Ueber die wahre Constitution des Sonnenlichts.

Nachdem die Kenntniss des Sonnenspectrums seit den Tagen FRAUNHOFER's bis heute so ausserordentliche Fortschritte gemacht, dass sich wohl ziemlich allgemein die Ansicht festgesetzt haben dürfte, als blieben hier höchstens noch unerhebliche Verbesserungen und Nachträge auszuarbeiten, muss es füglich in Erstaunen setzen, versichern zu hören, dass nahezu die eine Hälfte seiner ganzen Länge nicht blos noch einer genauen Messung und Darstellung harre, sondern überhaupt noch fast unbekannt sei. Diese von Professor LANGLEY, Director des Alleghany-Observatoriums in Pennsylvanien, schon früher verfochtene Behauptung begründete er kürzlich eingehend in einer der British Association in Southampton vorgelegten Mittheilung, der wir hier nach dem Berichte der »Nature« vom 12. October d. J. das Wichtigste entnehmen.

Jenseits des sichtbaren Spectrums, das zwischen den FRAUNHOFER'schen Linien *H* und *A* liegt und ungefähr 4000 Einheiten des ANGSTRÖM'schen Normalspectrums umfasst, erstreckt sich bekanntlich über das weniger brechbare Ende hinaus noch der sogenannte ultrarothe Theil des Spectrums. Von diesem ist mit Hülfe von Photographien u. s. w. bisher eine Strecke untersucht worden, die etwa 12 000 jener Einheiten entsprechen würde. Dazu kommt nun aber noch ein weiterer Abschnitt von gleicher Ausdehnung, dessen Existenz und Charakter erst LANGLEY nachzuweisen gelang. Die Bedeutung des ganzen so abgegrenzten ultrarothen Theils des Spectrums erhellt daraus, dass, wenn man die Summe der auf jeden einzelnen Abschnitt desselben entfallenden »Energie« (worunter Wärme, Licht und chemische Kraft zusammengefasst zu verstehen sind) durch eine Ordinatencurve darstellt, das von derselben bedeckte Feld nur zu einem Viertheil auf das sichtbare, zu drei Viertheilen dagegen auf das ultrarothe Spectrum kommt; am ultravioletten Ende ist die Energie so gering, dass man sie hier ganz ausser Rechnung lassen kann.

Die zweite, untere Hälfte des ultrarothen Spectrums zeigt in der graphischen Darstellung mehrere ausserordentlich breite und tiefe Lücken und Einschnitte, welche also auf dem nahezu vollständigen Fehlen resp. Ausgelöschtwerden von Strahlen an den betreffenden Stellen beruhen müssen. Nach Analogie von Beobachtungen TYNDALL's würde es gerechtfertigt erscheinen, die Ursache derselben in der Absorption durch Wasserdampf unserer Atmosphäre zu suchen; allein da LANGLEY bei Vergleichung der um Mittag und gegen Sonnenuntergang erhaltenen Spectren in letzteren keine Vergrösserung jener Lücken bemerkte, wie es hätte der Fall sein müssen, wenn sie von der Absorption innerhalb der Erdatmosphäre herrührten, so dürfte ihre Ursache wohl in der Sonne selbst resp. deren Atmosphäre oder dann im Weltenraum zu suchen sein.

Einer der Gründe, warum die Ausdehnung dieses zweiten ultrarothen Spectrumabschnitts so bedeutend unterschätzt wurde, liegt darin, dass derselbe durch die Prismen des Spectralapparats nicht genügend zerlegt, sondern im Vergleich zu dem langen Bande der sichtbaren Strahlen auf einen sehr schmalen Raum zusammengedrängt wird. Um

nun diese gehäuften Strahlen möglichst einzeln untersuchen zu können, bediente sich Langley eines von ihm erfundenen Instrumentes, des »Linear-Bolometers«, dessen wesentlichster Bestandtheil ein Platinfaden von $^1/_{125}$ Zoll Breite und $^1/_{25000}$ Zoll Dicke ist und das vermittelst eines damit verbundenen Galvanometers mit Leichtigkeit Temperaturveränderungen von weniger als $^1/_{10000}$ ^{0} F. anzeigt. Da es nun eine und dieselbe Energie der Sonne ist, deren Formen wir je nach dem sie aufnehmenden Medium Licht oder Wärme nennen, so wird auch Alles, was Licht für das Auge ist, Wärme für das Bolometer sein, und was von jenem als dunkle Linie gesehen wird, das erscheint dem empfindlichen Instrument als kalte Linie. In der That war es nun möglich, durch ungemein langsames, vorsichtiges und geduldiges Hin- und Herbewegen des winzigen Platinfädchens im dunkeln Spectrum die Lage solcher kalter Streifen herauszufinden und sogar ihre Breite und die relative Intensität ihrer »Kälte« einigermaassen festzustellen. Auch die Wellenlängen, die man bisher nur nach gewissen, und zwar, wie es scheint, ungenügenden Formeln berechnen konnte, wurden durch ausserordentlich mühselige Operationen direct bestimmt; hienach beträgt diejenige des äussersten Strahls des Sonnenspectrums, von dessen Existenz das Bolometer noch unzweideutige Kunde gibt, ungefähr 28 000, derselbe liegt also beinahe zwei »Octaven« unterhalb der Fraunhofer'schen Linie *A*!

Alle diese Angaben beziehen sich nun aber stets nur auf die Sonnenenergie, wie sie sich uns am Boden unseres Luftmeeres darstellt. Was für Resultate würden wir erhalten, wenn wir von einem jenseits der Atmosphäre gelegenen Standorte aus beobachten könnten, und was für welche, wenn auch der absorbirende Einfluss der Sonnenatmosphäre eliminirt wäre? Das sind ungemein wichtige Fragen, die Langley gleichfalls zu lösen versucht hat, und zwar in echt amerikanischem Sinne, hauptsächlich durch eine Expedition nach dem Mount Whitney in der Sierra Nevada, Süd-Californien, über die wir unseren Lesern nach einer Schilderung in der »Nature« vom 3. August d. J. kurz berichten wollen. Dieser Berg erhebt sich aus einer der ödesten Gegenden der Welt fast bis zur Höhe des Mont Blanc (4575 Meter) und zwar so steil, dass sich zwei Stationen finden liessen, deren Höhenunterschied über 11 000 Fuss betrug, die aber trotzdem noch nahe genug beisammen lagen, um den Austausch von Signalen mit Leichtigkeit zu gestatten. Nachdem der Fuss des Berges erreicht und daselbst unter dem Schutz einer militärischen Escorte ein »Camp« errichtet war (was zusammen bereits über drei Wochen in Anspruch nahm), galt es nun, Instrumente, Lebensmittel u. s. w. über die mit grossen Schneefeldern bedeckten Abhänge hinaufzutransportiren, eine Aufgabe, die nur unter grossen Mühen und Gefahren endlich ausgeführt werden konnte. Dabei hatten die kühnen Forscher Gelegenheit, an sich selbst die Wirkung der bedeutenden Wärmemenge zu constatiren, welche von unserer Atmosphäre verschluckt wird: je höher sie stiegen und je kälter die Luft wurde, desto heisser wurde, die Sonne, und als die Oberflächentemperatur auf den Gefrierpunkt fiel, zeigte sich die Wirkung der Sonnenstrahlen auf der Haut stellenweise so intensiv, als ob sie von wirklichem Feuer verbrannt worden wäre; auf dem Gipfel endlich gelang es inmitten der Schneefelder, Wasser in einem kupfernen Kessel, der mit zwei Platten von Fensterglas bedeckt war, durch directe Strahlung der Sonne zum Kochen zu bringen! Dass genaue Beobachtungen aller Art unter solchen Umständen, blos von Zelten geschützt, bei starkem Wind und unter dem deprimirenden

Einfluss der in Folge der Luftverdünnung sich einstellenden Bergkrankheit nichts Leichtes waren, lässt sich denken. Dafür wurden die Mitglieder der Expedition durch einen stets klaren, tief violetten Himmel und äusserste Trockenheit der Luft belohnt, welche eine grosse Zahl werthvoller und entscheidender Beobachtungen ermöglichten und den Entschluss reiften, die Errichtung einer dauernden astronomisch-meteorologischen Station an dieser Stelle energisch anzustreben.

Was die Resultate dieses rühmlichen Unternehmens betrifft, so hat sich zunächst mit ziemlicher Sicherheit ermitteln lassen, dass die Menge der von der Sonne empfangenen Wärme ohne die Absorption durch unsere Atmosphäre mindestens um die Hälfte mehr betragen würde, als sie von Pouillet und Herschel nach Beobachtungen im Meeresniveau bestimmt worden ist. Trotzdem aber müsste, wie schon die oben angeführten persönlichen Erfahrungen errathen liessen, die Temperatur an der Erdoberfläche ohne Atmosphäre bedeutend fallen, mindestens bis unter —50° F. (—45,5° C.), so dass also das Quecksilber unter den senkrechten Strahlen einer tropischen Sonne ein fester Körper sein würde, weil eben dann die Ausstrahlung in den Weltenraum noch viel bedeutender zunähme. Dies würde übrigens selbst bei Anwesenheit einer Atmosphäre eintreten können, falls dieselbe Strahlen von jeder beliebigen Wellenlänge gleich leicht durch sich hindurchgehen liesse. Es ist also im Grunde diese wenig bekannte Eigenschaft der auswählenden Absorption, welche die Atmosphäre erst zur Erhalterin und Trägerin alles Lebens auf der Erde macht, und die Temperatur eines Planeten hängt demnach viel weniger von seiner grösseren oder geringeren Sonnennähe als von der Beschaffenheit seiner Gashülle ab: während die Oberfläche unseres Mondes selbst im vollsten Sonnenschein eisig kalt sein muss, kann Neptun unter Umständen ebenso warm und bewohnbar sein wie die Erde. Welche Bestandtheile unseres Luftmeeres hiebei hauptsächlich betheiligt sind, konnte auch jetzt noch nicht genau bestimmt werden, doch scheint allerdings der Wasserdampf in erster Linie in Frage zu kommen.

In Zusammenhang damit sei noch erwähnt, dass auch die sogenannte »Temperatur des Weltenraumes« jedenfalls viel niedriger sein muss, als wie sie Pouillet berechnet hat (sofern wir uns an den üblichen Werth für den absoluten Nullpunkt halten); es würde daher auch die Temperatur der Erdoberfläche ohne die auswählende Absorption der Atmosphäre noch bedeutend tiefer sinken, als oben angenommen wurde.

Ein höchst merkwürdiges und wichtiges Resultat ist die bedeutende Zunahme der Intensität im blauen Ende des Spectrums, die sich einem ausserhalb der Erdatmosphäre stationirten Beobachter zeigen würde. Zwar hatten schon Lockyer, Crova und Andere gefunden, dass gewisse Strahlen von kurzer Wellenlänge stärker absorbirt werden als diejenigen des übrigen sichtbaren Spectrums, allein erst jetzt konnten dieselben genau bestimmt und dadurch nachgewiesen werden, wie weit sich der Punkt der maximalen Energie im Sonnenspectrum ausserhalb der Atmosphäre gegen Violett hin verschieben würde. Im Gegensatz zu der hergebrachten Annahme ergibt sich ferner, dass die Absorption im ganzen nach dem äussersten ultrarothen Ende hin immer unerheblicher wird, während die Energie der Strahlen in Blau und Violett vor der Absorption so unvergleichlich viel grösser erscheint, dass jener Beobachter an der oberen Grenze des Luftmeeres die Sonne in entschieden bläulicher Färbung sehen müsste.

Es war zugleich möglich, unter Zuhülfenahme von genaueren, in Alleghany angestellten Beobachtungen auch den Betrag der Absorption durch die Son-

nenatmosphäre selbst bei verschiedener Tiefe derselben für jeden Strahl des Spectrums zu vergleichen und daraus mit ziemlicher Sicherheit die Summe und ursprüngliche Vertheilung der Energie im ganzen sichtbaren und unsichtbaren Spectrum unmittelbar an der Quelle zu ermitteln. Da zeigte sich denn, dass die Wirkung der Sonnenatmosphäre in jeder Hinsicht eine überraschende Aehnlichkeit mit derjenigen der Erdatmosphäre hat: auch dort werden die violetten Strahlen ungemein viel stärker absorbirt als die grünen, diese in gleichem Maasse stärker als die rothen u. s. w., so dass, wenn man die Dicke der Sonnenatmosphäre auf Grund der Annahme einer gleichmässigen Durchgängigkeit derselben für alle Strahlen berechnen wollte, aus dem Verhältniss der ultrarothen in- und ausserhalb der Atmosphäre auf eine sehr bedeutende, aus dem der violetten auf eine ganz geringe Mächtigkeit derselben zu schliessen wäre. In Wirklichkeit also würde das unmittelbar von der Photosphäre der Sonne ausstrahlende Licht, wenn wir uns die relative Energie seiner einzelnen Bestandtheile graphisch dargestellt denken, ähnlich wie das die Erdatmosphäre erreichende Sonnenlicht, nur in noch höherem Maasse, eine gewaltige und continuirliche Zunahme der Energie nach dem Gebiete der kürzeren Wellenlängen hinzeigen, und könnte ein menschliches Auge dieses Licht erblicken, so würde es ohne allen Zweifel ein intensives reines Blau sehen. Dies Ergebniss lässt sich übrigens auch auf sehr einfache Weise experimentell versinnlichen: wenn man drei MAXWELL'sche Scheiben, eine rothe, grüne und blaue so wählt, dass sie bei schneller Rotation zusammen weiss geben, und sodann die Lichtmenge jeder einzelnen so abstuft, dass sie zu der früheren in gleichem Verhältniss steht wie die ihr entsprechende Ordinate in der Curve, welche die Energie an der Sonnenoberfläche, zu derjenigen, welche die Energie an der Erdoberfläche darstellt, so müssen sie nun beim Rotiren eine Farbe geben, die annähernd der wirklichen Farbe der Photosphäre gleich ist. In der That entspricht dieselbe ungefähr dem Blau in der Nähe der FRAUNHOFER'schen Linie *F*.

Was wir Weiss nennen, ist also keineswegs »die Summe aller Strahlen«, welche die Sonne aussendet, noch auch nur die Combination aller derjenigen, welche unser Auge wahrzunehmen vermag, — es ist nur die Gesammtwirkung jener kleinen Gruppe vereinzelter Strahlen, die, im Verein mit unzähligen anderen, z. Th. viel kräftigeren Genossen aus der Oberfläche der eigentlich blauen Sonne hervorbrechend, vermöge ihres hohen Durchgangscoëfficienten glücklich den Kampf um's Dasein in der Sonnenatmosphäre, dann im Weltenraume und endlich in unserem Luftmeer überstanden haben, während rechts und links ganze Reihen ihrer Mitstreiter durch eine Art Naturauslese zum Theil völlig beseitigt, zum Theil bis zu kläglicher Unbedeutendheit geschwächt worden sind.

Litteratur und Kritik.

Ueber die Blüthenwärme bei *Arum italicum* von Gr. Kraus. Mit 2 Curventafeln. (Aus den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, Bd. XVI.) Halle 1882.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, *Arum italicum* im März und April bei Rom zu beobachten. Er stellte zunächst fest, dass die Blüthenstände von *Arum italicum* (im Gegensatze zu anderen *Arum*-Arten, wie z. B. *Arum maculatum* nach Dutrochet) blos eine grosse Periode der Wärmeentwicklung zeigen, die nur einige Stunden dauert und von äusseren Verhältnissen ganz unabhängig ist. Diese Erwärmung tritt ein am Nachmittage zwischen 4 und 6 Uhr, zu derselben Zeit, wo sich die Spatha öffnet und der Blüthenstand duftet; dann sind unten die Narben der weiblichen Blüthen empfängnissreif; die Staubgefässe sind straff gespannt, aber noch geschlossen. Am anderen Morgen ist die Erwärmung gänzlich geschwunden und die Blüthenstände ererscheinen abgeblüht. Die Spathen sind heller, mehr oder weniger faltig, manchmal zusammengefallen; die Narbenhaare sind zergangen und die Fruchtknoten haben oben ein Zuckertröpfchen secernirt, was vom Autor als Anlockungsmittel für die Thiere erklärt wird. Die Antheren sind am Morgen noch geschlossen; sie öffnen sich erst im Laufe des Vormittags. Bis jetzt versperren noch immer die Parastemonen den Schlund der Spatha, in dem die weiblichen Blüthen sitzen, die erst nach dem Aufspringen der Antheren abwelken. Die Erwärmung tritt daher nur während der Empfängnissreife der Narben am protogynen Kolben ein, und es hält deshalb der Verfasser, wie das schon Delpino gethan hatte, die Wärmeentwicklung nur für ein Mittel, die bestäubenden Thiere anzulocken. Der Sitz der grössten Erwärmung ist die sterile Keule oben am Kolben, nicht die Antheren, wie früher öfter angegeben wurde. An der Keule findet oben und unten ein selbständiger Periodengang der Wärme statt. Die Erwärmung tritt oben zuerst ein und erscheint bald darauf auch unten; dementsprechend wird auch oben das Wärmemaximum eher erreicht als unten und es ist zugleich in den meisten Fällen oben die Temperatur absolut höher als unten. Der grösste beobachtete Wärmeüberschuss der Kolben über die Lufttemperatur betrug 27,7° C. So zeigten am 28. März bei 16° Lufttemperatur 4 Kolben 43,7° C., 4 andere Kolben 40,7° C.

Diese bedeutende Wärme ist wie gesagt nach dem Autor nur ein Anlockungsmittel der Insecten. Am Abend, wann die Narben der weiblichen Blüthen empfängnissreif sind, tritt die Wärmebildung an der Keule auf und

lockt im Verein mit einem dem Kolben entsteigenden weinartigen Geruch die Insecten an. Als solche Insecten hat Delpino kleine Dipteren aus der Abtheilung der Musciden und Tipuliden beobachtet. Die angelockten Insecten steigen in den Kessel zu den weiblichen Blüthen hinab, können aber nicht aus demselben heraus, weil sie die abwärts gerichteten Parastemonen nicht passiren können. Die eingedrungenen, mit Pollen von früher besuchten Blüthenständen beladenen Insecten befruchten bei ihrem Herumkriechen die weiblichen Blüthen, die nach der empfangenen Befruchtung am anderen Morgen Zucker aus den Narben absondern, der den Insecten jedenfalls hochwillkommen ist. Erst später, wenn die Narben schon lange nicht mehr empfängnissfähig sind, öffnen sich die Antheren und lassen den Pollen ausfallen und erst danach welken die Parastemonen. Die nun befreiten Dipteren beladen sich beim Herausgehen aus dem Kessel mit dem ausgefallenen Pollen und tragen ihn am Abend zu neuen aufblühenden Kolben, von denen sie durch den Geruch und die Wärme angelockt werden.

Die Leser des »Kosmos« erinnern sich noch der lichtvollen Darstellung, die F. Ludwig in Bd. XI, pag. 347 von der Befruchtung des *Philodendron bipinnatifidum* Schott gibt. Während dort der höchste Temperaturüberschuss 22,4⁰ C. betrug, steigt derselbe bei *Arum italicum* in der Umgebung Roms auf 27,7⁰ C. Während *Arum italicum* noch ganz der Insectenbefruchtung angepasst ist, wie sich z. B. auch *Aristolochia Clematitis* nach Hildebrand's schöner Untersuchung ganz ähnlich verhält, so hat uns im Gegentheil Ludwig dargestellt, wie *Philodendron bipinnatifidum* ausgeprägt der Befruchtung durch Schnecken angepasst ist, trotzdem bei den Blüthenständen beider Arten sich ähnliche Einrichtungen finden.

Berlin. P. Magnus.

Der embryonale Excretionsapparat des kiemenlosen *Hylodes martinicensis*. Von Prof. Dr. E. Selenka in Erlangen. Mit 1 Taf. (Aus den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1882.) Berlin, 1882. 4⁰. (10 S.)

Wie Peters schon vor mehreren Jahren gefunden hatte, entwickelt sich die oben genannte Laubfroschart schon innerhalb der Eihüllen soweit, dass sie beim Auskriechen bereits die fertige Form erlangt hat; bei dieser abgekürzten Entwicklung, die sie bekanntlich mit zahlreichen anderen Anuren theilt, werden aber hier im Larvenzustand nicht einmal äussere Kiemen ausgebildet, der Embryo gleicht also in diesem Punkte eher dem eines Reptils, nur dass statt der für Reptilien und höhere Wirbelthiere charakteristischen Allantois hier der eigenthümlich verbreiterte Schwanz als embryonales Athemorgan functionirt. Man könnte nun vermuthen, dass in diesem Verhalten nur ein Fall von sogenanntem Functionswechsel zu erblicken sei: der Schwanz hätte die Aufgabe, für das Athembedürfniss des Embryos zu sorgen, mit der Zeit ausschliesslich übernommen, nachdem die Kiemen nicht mehr dazu geeignet waren, weil (aus anderweitigen Gründen) das Verlassen der Eihüllen immer weiter hinausgeschoben wurde. Die vorliegende Untersuchung zeigt jedoch, dass diese Abänderung des gewöhnlichen Entwicklungsganges viel tiefer in den ganzen Organismus eingreift und den Embryo noch in einem anderen sehr wichtigen Punkte reptilienähnlich werden lässt. Verf. hatte Gelegenheit, zwei noch sehr jugendliche Embryonen von *Hylodes martinicensis* mikroskopisch zu zergliedern. Dabei ergab sich, dass die Urniere bei diesem Frosch bereits während des Embryonallebens vollständig ausgebildet ist und in voller Function steht, zu einer Zeit also, wo die Amphibien sonst nur erst die soge-

nannte Kopf- oder Vorniere (den »Pronephros«) besitzen, die auf eine viel tiefere Entwicklungsstufe hinweist. Zwar fand sich auch bei *Hylodes* in dem jüngeren der beiden Embryonen von 3 mm Länge eine wohlentwickelte Vorniere, bestehend jederseits aus dem in mehrere Blindsäcke sich ausbuchtenden eigentlichen Drüsenkörper, dessen Innenraum durch drei kurze, enge, in den vorderen Abschnitt der Leibeshöhle sich öffnende Canäle mit dieser communicirt, und dem nach hinten davon abgehenden Pronephros- oder Vornierengang, welcher nach schwacher Erweiterung dicht neben dem der anderen Seite in das hinterste blinde Ende des Darmcanals, das hier wohl als Vorstufe der Allantois bezeichnet werden darf, ausmündet. Zu gleicher Zeit ist aber auch schon die spätere bleibende Niere, der »Mesonephros« oder die Urniere, in der Ausbildung begriffen: medianwärts von den Pronephrosgängen haben sich zahlreiche transversal verlaufende Canälchen differenzirt, von denen bereits drei jederseits in das hinterste Stück jenes Ganges, das zum Wolff'schen oder Urnierengang wird, sich geöffnet haben. Bei dem etwas älteren, 3,5 mm langen Embryo ist die Vorniere viel kleiner geworden, ihre Communicationen mit der Leibeshöhle sind verschwunden und auch das Lumen ihres Ausführganges ist verengert, während die Urniere bedeutend vergrössert, die Zahl ihrer Canäle vermehrt ist und das ganze Organ bereits als compactes, frei in die Leibeshöhle vorragendes Gebilde erscheint. Dass wirklich eine absolute Verkleinerung des ersteren Organs, eine thatsächliche Rückbildung und nicht blos ein relatives Stehenbleiben in der Entwicklung desselben vorliegt, beweisen die beigegebenen Maasse: die grösste Breite der Vorniere ist, während die Länge des ganzen Embryos nur um 0,5 mm zunahm, von 0,70 auf 0,17 mm, die des Vornierenganges von 0,18 auf 0,05 mm zurückgegangen, die Länge der Urniere dagegen von 0,08 (im Texte steht 0,80 — jedenfalls ein Druckfehler!) auf 0,17 gestiegen.* Dasselbe Thier zeigte übrigens auch schon deutlich geschiedene Finger und Zehen, während beim jüngeren nur erst stummelförmige Anlagen der Extremitäten vorhanden waren.

Das sind in der That sehr bedeutende Abweichungen vom Typus der Amphibien und Annäherungen an den der höheren Wirbelthiere. Dort ist die Vorniere ganz allgemein im Anfang des Larvenlebens, also zur Zeit des selbständigen Nahrungserwerbes, noch in wohlentwickeltem Zustande und in voller Thätigkeit als Excretionsorgan vorhanden und auch während der nun erst beginnenden Ausbildung der Urniere functionirt sie noch eine Zeit lang neben dieser weiter; hier hingegen kommt die Vorniere nur in ganz rudimentärer Form zur Anlage (Vögel) oder sie scheint ganz zu fehlen (Reptilien und Säugethiere), während die Urniere schon früh sich anlegt, um dann allerdings später ihrerseits vom »Metanephros,« der bleibenden Niere der Amnioten ersetzt zu werden.

Es wäre gewiss, wie Verf. bemerkt, sehr wünschenswerth, dass bald ähnliche genaue Untersuchungen an Embryonen anderer Anuren angestellt würden, bei denen gleichfalls die Kiemenathmung reducirt oder ganz ausgeschaltet ist. Ob sich aber daraus eine Bestätigung seiner Ansicht oder wenigstens Vermuth-

* Die Veranschaulichung der Vorniere des jüngeren Embryos wird in höchst dankenswerther Weise erleichtert durch die Abbildung eines Modells derselben, das Verf. herstellte, indem der Embryo in eine Serie Querschnitte von 1/60 mm Dicke zerlegt, die mit der Camera lucida bei 100facher Vergrösserung gezeichneten Umrisse der Excretionsorgane, wie sie in jedem Schnitte sich zeigten, aus entsprechend dicken Stücken Pappdeckel ausgeschnitten und in richtiger Orientirung aufeinandergeklebt wurden; die vorspringenden Kanten der Cartonstücke wurden dann noch abgeglättet und mit Wachs ausmodellirt.

ung, »dass Kieme (resp. embryonale Hautathmung) und Vorniere in näherer Beziehung zu einander stehen, dass bei mangelnder Kiemenathmung auch die Vorniere schwinden müsse,« ergeben wird, möchte ich wohl bezweifeln. Durch dieses Hereinziehen der unmittelbaren Wirksamkeit rein physiologischer Factoren scheint mir der Standpunkt, von dem aus sich ein richtiger Einblick in die Sachlage gewinnen lässt, nur verschoben zu werden, wenn auch die hierauf gegründete Fragestellung den Herrn Verfasser in diesem Falle zu einer befriedigenden Antwort geführt hat. An sich ist ja gar nicht abzusehen, warum ein nach dem Typus der Vorniere gebautes Excretionsorgan nicht auch für ein höher entwickeltes, durch Lungen athmendes Wirbelthier längere Zeit genügen sollte, so lange dasselbe unter einfachen Verhältnissen lebt und ein Wechselblüter bleibt. Die Sache scheint mir vielmehr so zu liegen:

Das allgemeine Vorkommen eines embryonalen Pronephros bei den Wirbelthieren weist unstreitig auf einen Zustand ihrer Vorfahren zurück, wo dieselben noch unsegmentirt waren. Erst mit dem Auftreten der Gliederung (über deren Ursachen, Bedeutung, Homologie mit derjenigen der Anneliden u. s. w. man wie immer denken mag) war die Möglichkeit gegeben, dass sich segmental angeordnete Canäle, also die Anlagen eines Mesonephros ausbildeten. Dass der letztere bei den heutigen Fischen und Amphibien durchschnittlich schon sehr früh an die Stelle des ersteren tritt, hängt ebenso unstreitig mit der durch ihre allgemeine Höherbildung bedingten Verkürzung ihrer Entwicklung überhaupt zusammen und nicht etwa mit einem besonders gesteigerten Athmungsbedürfniss. Wenn wir nun in einzelnen Fällen unter den Anamnia diesen Process noch weiter geführt sehen, so dass der Pronephros nur noch als rasch vorübergehendes Embryonalorgan erscheint, so ist es doch wohl richtiger, zunächst sich zu fragen, ob nicht auch in diesen Fällen allgemeinere Ursachen eine Abkürzung des Entwicklungsganges bewirkt haben, als deren Folge neben manchen anderen auch jenes Verhalten des Excretionsapparates zu betrachten wäre. Als nächstliegende Ursache dieser Art bietet sich denn in der That die Ausrüstung des Eies mit reichlichem Nahrungsdotter, die ja bekanntlich überall in der Thierwelt mit raschem Ablauf der embryonalen und larvalen Stadien verbunden erscheint, was einfach dadurch zu erklären ist, dass es überall da, wo die jungen Thiere gleich nach dem Verlassen der Eihüllen unter denselben Bedingungen zu leben haben wie die alten, für sie von Vortheil ist, den Lebenskampf auch sofort mit denselben Waffen aufnehmen zu können, die sich bei letzteren bereits bewährt haben. Sehen wir nun zu, welche Wirbelthiere eine vorzeitige Rückbildung des primitiven Harnorgans zeigen, so sind es unter den Fischen eben diejenigen, welche eine ansehnliche resp. ausserordentlich grosse Menge Nahrungsdotter haben, nämlich, in genau entsprechender Reihenfolge, die Teleostier und Ganoiden in geringerem, die Selachier in excessivem Grade, indem bei den letzteren keine Spur der Pronephrosdrüse selbst, sondern nur noch ihr Ausführgang, der sich eben später grösstentheils in den der bleibenden Niere umwandelt, angelegt wird. Dieselbe Gruppe liefert zugleich die schlagendste Widerlegung der Ansicht von Selenka, dass Vorniere und Kiemenathmung irgendwie in Beziehung zu einander stehen sollen; denn hier gerade besitzen ja die Embryonen vieler Formen lange fadenförmige äussere Kiemen, die in jeder Hinsicht denen der Frosch- oder Coecilienlarven vergleichbar sind, bei welchen letzteren sie aber mit einem sehr wohlentwickelten Pronephros zusammen vorkommen. Anderseits zeigen diejenigen Fische, deren Ei am wenigsten Nahrungsdotter enthält,

die Cyclostomen, weitaus die schönste Entfaltung der Vorniere, ja bei *Myxine* bleibt dieselbe das ganze Leben über neben einem sehr primitiven Mesonephros in voller Thätigkeit. Und so ist denn auch wohl bei *Hylodes* und sämmtlichen Amnioten der reichlichere Nahrungsdotter (sein Fehlen im Ei der Säugethiere ist unzweifelhaft eine secundäre Erscheinung) die unmittelbare Ursache, welche den raschen Ablauf der ganzen Entwicklung und damit unter anderem auch die frühzeitige Rückbildung resp. gänzliche Unterdrückung des von den ältesten Vorfahren ererbten Excretionsorgans möglich macht. V.

---

1) Specialismus und allgemeine Bildung. Antrittsrede bei der Uebernahme des Prorectorats der Universität Freiburg am 6. Mai 1882, gehalten von Alfred Hegar, Professor der Gynäkologie. Freiburg, J. C. B. Mohr, 1882. 32 S. 8⁰.

2) Der anatomische Unterricht. Vortrag beim Antritt der anatomischen Professur an der Universität Jena am 28. Mai 1881, gehalten von Dr. Oscar Hertwig. Jena, Gust. Fischer, 1882. 25 S. 8⁰.

Es ist der charakteristische gemeinsame Grundzug dieser beiden akademischen Reden, dass sie, von Vertretern zweier Specialfächer des medicinischen Unterrichts ausgegangen, in gleich entschiedener Weise vor den Gefahren der einseitigen Specialisirung warnen und eindringlich zur Pflege der allgemeineren Bildung, des Interesses an nicht auf den engen Kreis des Brodstudiums beschränkter Fragen auffordern. Hegar beleuchtet zunächst die Gründe, welche, in durchaus berechtigter Reaction gegen eine noch vor wenigen Decennien häufig anzutreffende Vielseitigkeit der Gelehrten, die freilich oft genug dilettantenhafte Oberflächlichkeit im Gefolge hatte, zu der jetzt herrschenden und allein hof-, d. h. universitätsfähigen Einseitigkeit und Zersplitterung geführt haben. Die Nachtheile der letzteren liegen einmal in dem engen Inhalt des einzelnen Fachs: Alles hat ja, wie Verfasser sehr richtig hervorhebt, blos einen relativen Werth, der nur durch Vergleichung mit anderem festgestellt werden kann; wer sich aber ausschliesslich einem Fache widmet, der verliert ganz die Fähigkeit zu solcher Vergleichung, ja er vermag selbst den Werth seiner und fremder Leistungen im eigenen Fache nicht mehr abzuschätzen und bannt seinen Geist in die ausgefahrenen Geleise der Kathederweisheit. Dazu gesellt sich die formale Beschränkung auf überkommene Systeme und beinah geheiligte Untersuchungsmethoden, die es hauptsächlich verschuldet, wenn die zunftmässige Wissenschaft so oft nicht mehr vom Flecke kommt, bis Naturalisten und Autodidakten aufstehen — ein Goethe, Robert Mayer, Schliemann, so viele Engländer mit Darwin an der Spitze — und neuen Ideen Bahn brechen. Daher macht sich denn jetzt wieder das Bedürfniss nach vielseitigerer Bildung, nach Bewältigung wenigstens der Quintessenz unseres Wissensschatzes durch jeden Einzelnen immer allgemeiner geltend. Dass freilich der bisher eingeschlagene Weg, um dieser Forderung abzuhelfen, nämlich die einfache Vermehrung der Fächer und der Stundenzahl an niederen und höheren Schulen zum Unheil ausschlägt, hebt auch Redner ausdrücklich hervor: an die Möglichkeit aber, durch Einführung einer wahrhaft genetischen Methode in den Unterricht jenes Ziel wirklich zu erreichen und damit zugleich die »Ueberbürdungsfrage« aus der Welt zu schaffen, scheint er nicht recht zu glauben, so dass er sich zum Schlusse genöthigt sieht, seine Zuhörer auf die Zukunft zu vertrösten, wo das Gehirn des Durchschnittsmenschen von vornherein »zur Entstehung gewisser Vorstellungen, An-

schauungen und Begriffe, ja selbst zur Erlernung gewisser Technizismen«, die uns noch grosse Mühe machen, veranlagt sein werde, und die Jetztlebenden darauf zu verweisen, dass sich »im Laufe der Jahre, bei gehöriger Benützung der Zeit, immerhin recht viel in ein halbwegs gut veranlagtes Gehirn hineinbringen lasse«. Wahrlich ein wenig befriedigendes Resultat, das uns deutlich zu beweisen scheint, dass Redner selbst durch die überwuchernde Masse der empirischen Thatsachen in seiner Specialwissenschaft den freien Ueberblick über den Entwicklungsgang des Wissens und das Vermögen der scharfen Unterscheidung zwischen Erkenntniss und blossem Gedächtnisskram einigermaassen verloren hat.

Die richtige Antwort auf die in Nr. 1 aufgeworfenen Fragen gibt uns O. Hertwig in Nr. 2. Zwar geht er dem gegebenen Anlass gemäss zunächst nur darauf ein, welche Zwecke der Unterricht in der menschlichen Anatomie an der Universität zu erfüllen habe. Er betont, dass derselbe in erster Linie ein Anschauungsunterricht sein und die Studirenden systematisch zu dem auf den Gymnasien gänzlich vernachlässigten Gebrauch ihrer Sinneswerkzeuge erziehen müsse, stellt ihm aber nicht minder entschieden die weitere Aufgabe, über die für die hergebrachte ärztliche Ausbildung unerlässliche Anthropotomie hinaus auch vergleichende Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Histologie in seinen Bereich zu ziehen und zwar auch die letzteren beiden Disciplinen nicht etwa blos als Hülfswissenschaften der Physiologie und Pathologie, sondern als Zweige der Morphologie im weitesten Sinne. Es ist bedeutsam genug, dass Redner es nicht für überflüssig hielt, selbst vor der Universitas litterarum Jenensis die wissenschaftliche Tragweite und die Methode der morphologischen Forschung darzulegen und namentlich der einseitig physiologischen Richtung gegenüber ihren hohen Werth für die Erklärung und das wahre Verständniss der organischen Formen zu constatiren. Gerade diese Betrachtungsweise ist es, deren Bedeutung wir in dem unter Nr. 1 genannten Vortrage nicht hinlänglich gewürdigt sehen. Obwohl sie das Gebiet der zu überschauenden Thatsachen erweitert und dadurch scheinbar die Arbeitslast für den Lernenden nur vergrössert, dient sie, ganz abgesehen von dem ungleich tieferen Interesse, das jedes einzelne Factum durch sie gewinnt, in Wirklichkeit doch nur dazu, durch Hervorhebung des Wichtigen, durch Verknüpfung des Gleichartigen und Vergleichbaren und durch Aufstellung bestimmter Formengesetze den Ueberblick zu erleichtern und den Geist zu selbständiger Thätigkeit anzuleiten. Mit Recht nennt Redner die gründliche Einführung in die Morphologie »das beste Fundament, auf welchem mit Erfolg das Studium der Funktionen in den physiologischen Vorlesungen und später das eigentlich ärztliche Studium der krankhaften Vorgänge begonnen werden kann«, und hofft er, dass »der anatomische Unterricht endlich auch ein organisches Glied im gesammten naturwissenschaftlichen Unterricht werde«. Eben so sehr aber müssen wir wünschen und fordern, dass die genetische Methode, die ja mit der morphologischen dem Wesen nach identisch ist, unverzüglich auch auf jedem anderen Wissensgebiete zur Anerkennung und Ausübung gelange. Der durch letztere erzeugte geistige Zustand verhält sich zu dem eines mit den nackten Thatsachen vollgepfropften Menschen ungefähr wie der Genuss beim Anschauen eines perspectivisch wohl abgetonten Gemäldes zu dem beengenden Gefühl, mit dem wir uns in dem Conturengewimmel eines chinesischen Meisterstückes der Malerei zurechtzufinden suchen. Wo von Jugend auf nur der Sinn für Einzelheiten und deren unmittelbare prak-

tische Anwendung, für überkommene Regeln und fertige Resultate gepflegt worden ist, da darf man auch im späteren Leben nicht die Fähigkeit zu rascher selbständiger Orientirung, zum Urtheilen und Handeln nach selbstgewonnenen Gesichtspunkten, zu ruhiger Prüfung des Neuen zu finden erwarten. Jene »allgemeinere Bildung« wäre schlimmer als gar keine, wenn sie nur eine Vermehrung der durchschnittlichen Quantität von Kenntnissen und eine Erweiterung des so schon weit überschätzten schulmässigen Unterrichts nach hergebrachter Schablone mit sich brächte; sie kann nur dann wahren Nutzen stiften und innere Befriedigung gewähren, wenn sie in erster Linie nicht auf ein glänzendes Examen, sondern auf die geistige Durchdringung des Stoffes gerichtet ist und wenn sie in jeder Hinsicht eigenes Beobachten, Denken und Vergleichen zur unerlässlichen Grundlage hat. V.

Die Fauna im Suez-Canal und die Diffusion der mediterranen und erythräischen Thierwelt. Eine thiergeographische Untersuchung von Dr. Conrad Keller. (Denkschriften der schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Band XXVIII, Abtheilung III. October 1882.) 39 S. 4⁰. 2 Taf.

Nach vorläufigen Berichten sind im Kosmos bereits früher (Bd. XI, S. 222) einige Mittheilungen über den neuerdings beobachteten Austausch der Faunen des Rothen und des Mittelmeeres gemacht worden. Die vorliegende genauere Ausarbeitung des gesammelten Thatsachenmaterials lässt freilich vor allem bedauern, dass nicht noch vor Eröffnung des Suezcanals eine wissenschaftliche Untersuchung der thierischen Bevölkerung der einzelnen Bitterseen auf der Landenge und der angrenzenden Theile beider Meere stattgefunden hat, auf Grund deren sich nun nach 13 Jahren mit Sicherheit die seither eingetretenen Veränderungen feststellen lassen würden. Trotzdem bietet die Arbeit des Interessanten genug. Da die beiden Meere schon früher, und zwar durch den Canal des Necho im Alterthum und durch einen seichten Meeresarm in der Quartärzeit, mit einander verbunden waren, so musste zuerst versucht werden, aus den ihnen gemeinsamen Bewohnern des heutigen Tages vor allem diejenigen auszuscheiden, für die sich etwa nachweisen liesse, dass sie schon bei einer der früheren Gelegenheiten hinübergewandert seien; noch weiter in die Vergangenheit, bis ins Tertiär zurückzugehen, wo höchst wahrscheinlich ebenfalls eine Verbindung bestanden hatte, war deshalb überflüssig, weil die Auswanderer aller Analogie nach in dem langen, seither verflossenen Zeitraum sich bereits zu specifisch verschiedenen Formen umgebildet haben werden, deren Zusammengehörigkeit mit den Stammformen sich nicht mehr genau bestimmen lässt. Wir können hier natürlich nur auf die wichtigsten Punkte eingehen.

Der von Necho begonnene, aber erst unter Ptolomaeus II. vollendete und nach seiner Versandung nur für kurze Zeit unter den ersten Chalifen wiederhergestellte Canal kann deshalb kaum eine nennenswerthe Wanderung von Meeresthieren veranlasst haben, weil er zwar auch wie der heutige mehrere Isthmusseen durchzog, dann aber in den östlichen Nilarm mündete, so dass sein Wasser grösstentheils stark ausgesüsst gewesen sein muss. Ausgedehnter und von längerer Dauer war jedenfalls die Verbindung in der Quartärzeit durch eine quer über den Isthmus sich erstreckende Lagune, allein auch hier war die Wanderung wesentlich beeinträchtigt, indem, wie nach den theils fluviatilen, theils brakischen Einschlüssen der Sedimente auf der Mitte des Isthmus,

bei der sogenannten Schwelle von El Guisr, mit Bestimmtheit angenommen werden muss, damals ein sehr ansehnlicher Arm des Nil in die Lagune und von da nach beiden Meeren abfloss.

Dem gegenüber erschien es nun höchst auffallend, dass A. PHILIPPI 1836 unter den von HEMPRICH und EHRENBERG 1820 bis 1825 im Rothen Meere gesammelten Conchylien nicht weniger als 29 Bivalven (23%) und 44 Gasteropoden (18%) nebst je einem Pteropoden und Cephalopoden als mit solchen des Mittelmeeres identisch erkannt haben wollte — eine in der That staunenswerthe Menge gemeinsamer Arten, wenn man bedenkt, dass die Fauna des Rothen Meeres im übrigen wesentlich die des tropischen Indischen Oceans ist und bedeutend von der des Mittelmeeres abweicht. Wirklich haben auch spätere Untersuchungen dies Resultat nicht bestätigt: nach BROCCHI sind nur 10, nach LÉON VAILLANT ist nur 1, nach P. FISCHER gar keine Conchylienart in beiden Meeren gleichzeitig vertreten; man kann daher nur vermuthen, dass mit einzelnen Theilen der HEMPRICH-EHRENBERG'schen Sammlung in Berlin eine bedauerliche Verwechslung vorgekommen ist. Am zuverlässigsten scheinen die Angaben von ISSEL (1870) zu sein, welcher 19 Molluskenspecies fand, die während der Quartärzeit vom einen Meere ins andere hinübergewandert sind, von denen sich aber nur 14 unverändert forterhielten, während 5 Arten seit jener Zeit unter den neuen Existenzbedingungen sich umbildeten und zu neuen Varietäten, schliesslich zu wohlabgegrenzten Arten wurden.

Von anderen Thierclassen sind nur 5 Coelenteraten, und zwar die beiden grossen Medusen des Mittelmeeres, *Aurelia aurita* und *Rhizostoma Cuvieri*, letztere bereits etwas abgeändert als *Rh. tetrastyla*, 1 Rippenqualle und 2 (noch fragliche) Actinien, ferner 2 Ascidien (*Ciona intestinalis* und *Cynthia microcosmos*), 1 Bryozoon und 7 Fische, deren Wanderung in der Quartärzeit stattgefunden haben muss, als gemeinsam erkannt worden.

Welche Veränderungen sind nun in den letzten Jahren eingetreten? Um den Umfang derselben richtig zu würdigen, muss man sich vorerst klar machen, dass nur Bestandtheile der Litoralfauna zur activen Wanderung durch den Canal geeignet sind und auch diese erst, nachdem eine für ihren Unterhalt genügende und passende Vegetation sich darin angesiedelt hat; pelagische Thiere werden höchstens passiv durch Winde in den Canal gelangen und dort ebenso wie die Eier und Larven der ersteren nur zu leicht durch den starken Wellenschlag, den die Dampfer (oft bis 15 an einem Tage) verursachen, beschädigt und vernichtet. Die Tiefseefauna endlich wird bei der geringen Tiefe (durchschnittlich 8 m) des Canals wie früher so auch in Zukunft wohl gänzlich ausgeschlossen bleiben. Dann wirken aber noch folgende Ursachen mit: 1) Die Bodenbeschaffenheit. Der vorwiegend sandige, stellenweise mergelige Grund ist für die Ansiedlung der meisten Formen, namentlich auch der Algen nicht günstig, nur vom Rothen Meere her beginnt *Sargassum* in grösseren Massen in den Canal vorzudringen. In den Seen lässt sich beobachten, wie »selbst die wandernden Mollusken, Würmer und Crustaceen den sandigen Grund so bald als möglich aufgeben und mit Vorliebe oft in überreicher Zahl diejenigen Stellen besetzen, wo Sandsteinbänke anstehen oder Blöcke im Wasser herumliegen«. 2) Die vier Bitterseen (Menzaleh-, Ballah-, Timsah-See und die »grossen« Bitterseen bei Schaluf), durch welche der Canal geführt ist, verlangsamen jedenfalls das Vorrücken der Thierkarawanen, welche das Seebecken mindestens bis zu einem gewissen Reichthum anfüllen oder doch wenigstens den Umweg an den Ufern entlang machen müssen, um eine Etappe weiter zu gelangen. So

ist denn die Einwanderung vom Rothen Meer aus noch kaum über die erste Station, die »grossen« Bitterseen nördlich von Schaluf hinausgelangt, ein Becken freilich von 35 km Länge und 8 km Breite und einem Inhalt von ungefähr 1500 Millionen kbm, während die Breite des Canals nur zwischen 50 und 100 m beträgt. 3) Die Strömungen im Canal und deren Folgen, über die KELLER sehr interessante Angaben bringt. Die grossen seichten Wasserbecken auf dem Isthmus erleiden natürlich durch Verdunstung einen beträchtlichen Verlust an Wasser, der sich allein für die Seen bei Schaluf zur Sommerszeit auf 7 000 000 kbm täglich beläuft und zu dessen Deckung von Norden und Süden her ein beständiges Einströmen stattfinden muss. Die Geschwindigkeit der letzteren Strömung steigt bis auf 1 m in der Secunde. Dadurch wird nun jedenfalls die Einwanderung von beiden Endpunkten her bis zur Mitte bedeutend gefördert, von da an aber erschweren sie in entsprechendem Maasse ein weiteres Vordringen. Noch wichtiger dürfte aber der Umstand sein, dass in Folge dieser Verdunstung der Salzgehalt des Wassers in den Seen beständig steigt; vermehrt sich ja doch die Menge des Salzes in den Seen bei Schaluf täglich um etwa 175 Millionen kg! Dazu kommt, dass der Meeresarm, welcher in der Quartärzeit die Landenge durchschnitt, bei der langsamen Hebung derselben sehr allmählich und mit Zurücklassung grosser Wasserbecken austrocknete und daher bedeutende Salzlager absetzte, die nun auch nach und nach gelöst werden: in den ersten 6 Jahren des Bestehens der neuen Wasserstrasse verschwanden auf diese Weise ca. 60 Millionen kbm Salz. Es ist klar, dass unter diesen Umständen eine nahezu gesättigte Kochsalzlösung den Boden der Seen bedecken muss; aber auch der durchschnittliche Salzgehalt des gesammten Wassers belief sich 1872 auf 71,1 kg im kbm, während gewöhnliches Meerwasser nur 25 kg enthält. Mit der Zeit vollzieht sich allerdings ein gewisser Ausgleich mit den angrenzenden Meeren, indem schon 1874 der durchschnittliche Salzrückstand im kbm Wasser auf 66 kg zurückging; in Folge des ersterwähnten beständigen Zuströmens kann der Salzgehalt jedoch kaum viel geringer werden. — Natürlich werden durch diesen hohen Sättigungsgrad des Wassers viele Thiere ganz vom Eindringen in die Seen abgehalten und die meisten andern pflegen mit Vorliebe nur die obersten Wasserschichten und die äussere Uferzone aufzusuchen.

Was nun die Fauna des Canales selbst betrifft, so seien aus der Fülle des Materials nur folgende Resultate hervorgehoben:

1) Das Hauptcontingent der wandernden Arten stellen auch gegenwärtig die Mollusken, weniger vertreten sind Würmer, Crustaceen und Fische, fast gar nicht Coelenteraten und Echinodermen.

2) Diejenigen Mollusken, welche schon zur Quartärzeit vom Mittelmeer nach dem Golf von Suez gelangten und daselbst eine Umbildung erfuhren, zeigen heute keine Neigung zur Rückwanderung, sondern die Stammform wandert abermals von Port-Said aus in den Canal ein. Als solche Formen sind bisher nachgewiesen: *Cerithium vulgatum* (umgewandelt in *C. Rüppellii*), *Cerithium conicum* (— *Caillaudi*), *Nassa gibbulosa* (— *circumcincta*), *Diplodonta Savignyi* (— *rotundata*), *Cardium edule* (— *isthmicum*); die letztgenannte ist gegenwärtig in der nördlichen Canalhälfte und den Bitterseen sehr reich vertreten, fehlt aber noch im südlichsten Stück vor Suez, während *Cerithium conicum* schon die ganze Strecke zurückgelegt hat.

3) Von Port-Said aus sind bereits bis Suez vorgedrungen: *Balanus miser*, *Cerithium conicum*, *Ascidia intestinalis* (fehlt im Canal selbst, scheint durch Baggerschiffe nach Suez verschleppt wor-

den zu sein), *Solea vulgaris*, *Umbrina cirrhosa* und *Labrax lupus*; letztere beide, sehr schmackhafte Fische, sind in Suez und den Seen schon sehr gemein geworden und werden massenhaft gefangen. Erst bis zu den grossen Bitterseen sind gelangt: *Cardium edule* und eine *Gammarus*-Art, bis zum Timsahsee (ungefähr halbwegs) und dessen Nähe: *Pholas candida*, welche die Canalufer oft siebartig durchlöchert hat, *Solen vagina* (1876 von Th. Fuchs noch nicht im Timsahsee beobachtet), Arten von *Enoplus*, *Nereis* und *Sabella*, *Sphaeroma serrata* und eine kleine Krabbe etwas unsicherer Herkunft.

4) Vom Rothen Meer aus hat eine viel stärkere Einwanderung namentlich von stattlichen Fischen begonnen, aber sie ist im ganzen noch nicht so weit vorgedrungen. Es wanderten a) nur in das südlichste Canalstück hinein: *Ostracion cubicus*, *Caranx macrophthalmus*, *Clupea quadrimaculata* und *Platycephalus insidiator;* b) bis in die grossen Bitterseen: *Arca* sp., *Chama* sp., mehrere wegen defecter Schalen etwas unsicher bestimmte *Tellina*-, *Psammobia*- und *Trochus*-Arten, *Trochus* (*Monodonta*) *Pharaonis*, *Turbo* sp., *Fusus marmoratus*, *Strombus tricornis* (zwar eine schwere dickschalige Strandform, aber durch ihren wurstförmigen Fuss mit dem klauenförmigen Deckel zu hüpfender Fortbewegung befähigt), *Fissurella Rüppellii*, *Murex crassispina*, *Circe pectinata*, *Ostraea Forskalii* (findet sich auch in den Quartärablagerungen), endlich *Meleagrina margaritifera*, die echte Perlmuschel, die auch im Canal Perlen bildet, aber erst etwas über die Mitte der Bitterseen hinaus zu sein scheint. Da sie hienach bisher blos ca. 4 Kilometer jährlich zurückgelegt hat, so dürfte sie noch 25 Jahre brauchen, um bis Port-Said, 500 Jahre, um bis Triest zu gelangen. Im Canal sind die jungen Exemplare dickschaliger als im Meer, was sich vielleicht aus der Strömung erklären lässt (?). c) Den Timsahsee haben erreicht: *Caranx sansun*, *Cheilinus quinquecinctus*, *Mugil oëur*, *Crenidens Forskalii*, d) die Schwelle von El Guisr: *Anatina subrostrata*, e) den Menzaleh-See: *Pristipoma stridens*, f) Port-Said resp. das Mittelmeer: *Mactra olorina*, *Cerithium scabridum* und *Mytilus variabilis*, die schon 1876 bei Port-Said war, aber im Canal und den Bitterseen, vielleicht des hohen Salzgehaltes wegen, nur halb so gross wird wie im Rothen Meer.

5) In den Tümpeln des Timsahsees scheinen schon vor Eröffnung des Canals gelebt zu haben und sich nun in letzteren auszubreiten: *Lessepsia violacea* und *Amorphina isthmica*, zwei vom Verf. entdeckte kleine Kieselschwämme, *Ostraea bicolor*, deren eigentliche Heimat am Senegal sein soll, und vielleicht auch die schon genannte Miesmuschel, *Mytilus variabilis.*

6) Als negativer Befund ist zu verzeichnen, dass grössere Raubthiere (Kruster, Cephalopoden, Selachier) bisher noch nicht eingewandert sind, vermuthlich weil sie noch nicht genügende Beute fanden. Während diese später wohl zu erwarten sind, werden sich die riffbauenden Korallen, nebst den zahlreichen riffbewohnenden Fischen, Krebsen, Echinodermen u. s. w., welche gerade den Hauptreiz der tropischen Fauna ausmachen, sicherlich nie im Canal einstellen.

Es liegt auf der Hand, dass diese von unserem geschätzten Mitarbeiter gesammelten Thatsachen nur dürftige Umrisse alles dessen, was an wissenschaftlichen Schätzen auf jenem eigenartigen Gebiete zu heben ist, darstellen können, wie es auch bei seinem kurz bemessenen Aufenthalt an Ort und Stelle und den geringen Vorarbeiten nicht anders zu erwarten war. Es ist schon sehr verdienstvoll, einen so dankbaren Gegenstand noch zu rechter Zeit aufgegriffen und seine grosse Bedeutung für Thiergeographie und Transmutationslehre ge-

zeigt zu haben. Gerade für letztere gibt es kaum eine erwünschtere Gelegenheit, die Einflüsse der Isolirung, der neuen äusseren Verhältnisse, des Eintritts in die Wettbewerbung mit anderen Concurrenten u. s. w. genau zu studiren, als wie sie der so leicht zu erreichende Suezcanal darbietet. Hoffen wir, dass die gegebene Frist nicht ungenützt verstreichen möge. V.

Albrecht Rau: Ludwig Feuerbach's Philosophie, die Naturforschung und die philosophische Kritik der Gegenwart. — Leipzig, J. A. Barth, 1882. VI. u. 249 S. in 8⁰.

Wir haben es da mit einer Schrift zu thun, welche durch das, was sie auszeichnet, uns so sympathisch ist, dass es uns sehr schwer fällt, sie nicht ohne alle Einschränkung empfehlen zu können. Es ist eigentlich eine Streitschrift, in welcher der Verfasser seinen Lieblingsphilosophen Ludwig Feuerbach und das »System der Rechtsphilosophie« von Ludwig Knapp, als den ersten Ausläufer der Feuerbach'schen Philosophie, gegen eine leider ziemlich häufig gewordene Art, philosophische Werke kritisch zu behandeln, in Schutz nimmt. Der Zweck ist edel, denn es gilt zwei im vollen Sinn des Wortes geniale Denker, die grossentheils falsch beurtheilt und, wofern sie nicht schon vergessen sind, nur selten nach Verdienst gewürdigt werden. Der Verfasser ist aber auch der gestellten Aufgabe gewachsen. Sein eigentlicher Beruf zwar ist, wie er uns auf Seite 159 mittheilt, die Naturwissenschaft; aber von der Erkenntniss durchdrungen, dass diese von der auch sie ertödtenden Scholastik nur durch eine lebendige Theilnahme am Studium der Philosophie sich reinhalten könne, hat er ernstlich mit dieser letztern sich beschäftigt und erfreut sich überdies eines brillanten polemischen Talents. Die Werke, für die er in der vorliegenden Schrift Lanze um Lanze bricht, kennt er vollständig, und wir scheuen uns nicht, es rund herauszusagen, dass Feuerbach, wenn die Hälfte derer, die heute ihn noch nennen, nur halb so gut ihn kennen würde, maassgebend auf die Philosophie unserer Tage einwirken müsste.

Der Philosoph, den der Verfasser nach Feuerbach am gründlichsten studirt hat, ist Schopenhauer. Damit kommen wir auf den Einen der zwei Punkte, über welche wir mit ihm rechten müssen, und wir wollen diesen Punkt gleich im Beginn abthun. Nicht, dass Herr Rau ein unbedingter Verehrer der Philosophie wäre, welcher wir als Hauptausläufer die Unphilosophie des Unbewussten verdanken: mit einer ganz ungewöhnlichen Klarheit deckt er, und in wenigen Sätzen (S. 206), den Widerspruch auf, durch den Schopenhauer zur Annahme der Intuition gelangt, die ihn das leibhaftige Ding an sich finden lässt, und kennzeichnet er (S. 229) die Begriffsverwechslung, die den Willen zu etwas Ansichseiendem gemacht hat. Der Verfasser ist sowenig ein blinder Anhänger Schopenhauer's, dass er, um ein heute durch seine Seltenheit wohlthuendes Beispiel anzuführen, ganz unumwunden anerkannt, was an Hegel wahrhaft gross ist. Er liebt an Schopenhauer, was an ihm jeder klare Denker lieben muss, aber — er hat auch seine Art zu polemisiren etwas zu sehr lieb gewonnen, und bei dem leidenschaftlichen Studium Feuerbach's ergab sich daraus eine allerdings meisterhafte Handhabung von »Schwert, Keule und Pritsche«, die wir gewiss zu schätzen wissen, die uns aber nicht nur Albert Lange, sondern auch Otto Liebmann gegenüber — mit diesen zwei Kritikern beschäftigt sich das vorliegende Buch in erster Reihe — verletzt hat. Um diese unsere Empfindlichkeit zu rechtfertigen, wollen wir nur

die »alte Mähre, die auf der bekannten dürren Haide im Kreise umhergejagt wird«, (S. 93) und »das Schwein, das ein College sein kann« (S. 154), hervorheben. Wir bestreiten damit nicht die Möglichkeit, dass in unserer scandalsüchtigen Zeit mit derlei Beigaben die wundervollen Perlen, die uns da aus dem Schatze FEUERBACH's geboten werden, in viel weitere Kreise dringen können. Vielleicht hat den geehrten Verfasser dieser Grund mit bestimmt, für diese Form der Verbreitung — man könnte sein Buch ein Pamphlet nennen — sich zu entscheiden. In diesem Falle kann er es uns aber am allerwenigsten verargen, dass wir das Publikum auf diese Seite seines Buches aufmerksam machen, welchem wir, des kann er überzeugt sein, bei seiner ganz ausgezeichneten Gemeinfasslichkeit und unserer Verehrung für FEUERBACH die ausgedehnteste Verbreitung wünschen.

Doch ehe wir auf FEUERBACH und seine Kritiker näher eingehen, wollen wir des episodisch eingeflochtenen LUDWIG KNAPP gedenken, mit welchem unsere Zeit bekannt zu machen ein wirkliches Verdienst ist. Seine Auffassung der Seele und Entwicklung der Begriffe Moral und Recht, sowie deren Zurückführung auf bestimmte Muskelarten (S. 38) zeugt ohne Zweifel von Genialität, und was diese anbelangt, stimmen wir dem Verfasser vollkommen bei, wenn er (S. 43) KNAPP's »richtigen Platz allein an der Seite FEUERBACH's findet«. Die Notizen über das Leben des viel zu früh Dahingegangenen sind sehr dankenswerth, erklären uns aber auch durch die Weise, in welcher das »System der Rechtsphilosophie« zu Stande gekommen ist, die an's Barocke streifende Gestaltung, die auf den ersten Blick nur für Leser, die alles lieben, was in Paradoxen sich zu bewegen scheint, etwas Gewinnendes hat. Allerdings benimmt dies dem Grundgedanken nichts von seinem innern Werth; aber das Buch verliert an Werth durch die schwerere Geniessbarkeit. Und wenn uns der geehrte Verfasser auch dies nicht zugeben will, so wird er uns wenigstens nicht widersprechen, wenn wir sagen, dass ein derartiges Buch mit ganz besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen haben muss. Es hat eben seine Richtigkeit mit der Identität von Inhalt und Form. Ein neues System, oder sagen wir lieber, ein bahnbrechender Gedanke erheischt ein Menschenleben, d. h., der ihn hat, hat ihm zu leben, oder es ist ihm damit nicht voller Ernst. Ein Werk, das eine grosse Wissenschaft zu reformiren bestimmt ist, schreibt man nicht *invita Minerva* binnen wenig Wochen druckfertig. Es fällt uns nicht ein, die Kritik entschuldigen zu wollen, die KNAPP vielleicht nicht so gänzlich fallen gelassen hätte, wenn sie nicht schon vor seinem grandiosen Freimuth halb in Ohnmacht gefallen wäre; wir können nur nicht ganz von Schuld ihn freisprechen: er hat der Welt einen rohen Diamant hinterlassen, den vielleicht nur der Finder fertig schleifen konnte.

Zu FEUERBACH und den zwei schon genannten Kritikern übergehend, beginnen wir mit ALBERT LANGE, aber nicht weil er sich selbst zu vertheidigen nicht mehr in der Lage ist und wir ihn etwa unbedingt in Schutz nehmen wollen. Insofern Herr RAU in seiner Gegenkritik zu weit geht, schützt den edlen Todten seine »Geschichte des Materialismus« trotz ihrer unläugbaren Mängel besser als jeder andere; es ist das ein Werk, für das ihm die Welt immer dankbar sein wird. Dass er aber FEUERBACH nicht nach Verdienst gewürdigt hat, ist unbestreitbar. Er hat ihn zu wenig gekannt, und zwar, wie KARL GRÜN, der Herausgeber des FEUERBACH'schen Nachlasses, in seiner »Philosophie in der Gegenwart«, Leipzig 1876, Seite IV, ganz richtig sagt: »weil er sich nicht die Mühe geben mochte, diesen Denker genetisch zu fassen, ihn viel-

mehr aus der allgemeinen Erinnerung kritisirte.« Es ist dies keine Entschuldigung, sondern ein strenges Urtheil.

Herrn Rau genügt aber diese Begründung der Sache nicht und er behauptet, Lange habe nur die 78 Seiten der »Grundsätze der Philosophie« gelesen und die nicht verstanden (S. 82). Verstanden hat er sie gewiss; aber die späteren, geklärteren Anschauungen Feuerbach's hat er zu wenig berücksichtigt. In seiner Begeisterung für den grossen Lehrer weist Rau mit Entrüstung Lange's Behauptung zurück, es habe Feuerbach nicht vollständig die Moral des »Système de la nature« acceptirt. Er erblickt darin ein Anzweifeln des Ernstes, mit welchem Feuerbach den Glückseligkeitstrieb als die Grundlage der Sittlichkeit aufgefasst hat (S. 109). Der Dissens war dennoch vorhanden, hatte aber seinen Grund im Determinismus, der bei Holbach in einer Weise auftrat, welche der im Grunde idealistischen Natur Feuerbach's widerstrebte. Für ihn war der Mensch nicht wie für Holbach die blosse Maschine Lamettrie's. Wenn der geehrte Verfasser, diesen Gesichtspunkt festhaltend, im X. Band der gesammelten Werke Feuerbach's — 5. »Der Unterschied der Nothwendigkeit« — S. 75—79 nachliest, woraus dessen Determinismus in seiner ganzen Vollendung spricht, so stimmt er uns gewiss zu. Wir stimmen ja auch ihm zu, wenn er findet, es leide die Weltanschauung Lange's an einer gewissen Unklarheit. Dass sie noch in manchen Punkten nicht abgeschlossen war, ist ihm selbst kein Geheimniss geblieben, hat ihn aber nicht gehindert, Vortreffliches zu leisten.

Ganz anders stehen wir der Kritik gegenüber, die der Verfasser an Herrn Otto Liebmann übt. Dieser hat für die Feuerbach'sche Philosophie keine passendere Bezeichnung gefunden als »thörichte Kartoffelphilosophasterei«. Aus diesem Grunde haben wir gleich im Eingang dieser Besprechung zwischen ihm und Lange unterschieden; denn finden sich auch hier einzelne Ausfälle, die nicht ganz nach unserem Geschmack sind, was vielleicht rein subjektiv ist: wir können sie gegenüber der Ausdrucksweise Herrn Liebmann's nicht ungerechtfertigt nennen und es nur ihm überlassen, seiner Haut sich zu wehren. Jedenfalls sitzen (S. 153—155) die logischen Hiebe fest; allein damit sind wir nicht zu Ende, weil das uns vorliegende Buch nicht ausschliesslich mit seinem Urtheil über Feuerbach sich beschäftigt. Es bespricht eingehend die philosophischen Untersuchungen, die Herr Otto Liebmann unter dem Titel: »Zur Analysis der Wirklichkeit« veröffentlicht hat, und wendet sich dabei ausdrücklich nicht gegen seine Person, sondern gegen die gesammte aprioristische Philosophie neuesten Datums, wobei seinem Werke eigentlich nur die Rolle einer Exemplifikation zugetheilt wird.

Da müssen wir schon offen gestehen, dass in dieser Beziehung die Wahl eine sehr glückliche ist. Damit soll nicht gesagt sein, dass diese »philosophischen Untersuchungen« nur Dinge enthalten, welche für die Waffen, die Herr Rau so gut zu führen weiss, ganz besonders sich eignen. Wie wäre dies bei dem Namen, den Herr Liebmann sich gemacht hat, möglich, richtiger gesprochen, wie hätte Herr Liebmann seinen Namen sich machen können, wenn dies möglich sein sollte? Wir denken da zuvörderst an die Weise, in welcher Herr Otto Liebmann mit gleichen Füssen in die vierte Raumdimension gesprungen ist. (Phil. Monatsh. VII. Band, II. Th. S. 337.) Ein Denker, der in diesen Regionen die Realität sucht, ist ganz geschaffen, das D i n g a n s i c h zu finden, dessen die aprioristische Philosophie bedarf, für die es nur physische Wahrscheinlichkeiten und metaphysische Gewissheiten gibt. In

letzterer Beziehung insbesondere hätten wir gar keine noch so überspannten Erwartungen hegen können, die von dieser »Analysis der Wirklichkeit« nicht übertroffen worden wären, und von Herzen beglückwünschen wir Herrn ALBRECHT RAU zu der Beleuchtung, in welche er die neuen Entdeckungen zu versetzen weiss. Was er über LIEBMANN's Präcisirung der Begriffe Ruhe und Bewegung (S. 183), über sein Erklären (S. 244) und über seine Metaphysik (S. 248) sagt, ist treffend, wie überhaupt sein ganzes Buch von packenden Folgerungen und geistreichen Bemerkungen sprüht. Wie durch seine leidenschaftliche Liebe zu FEUERBACH ist uns der Autor sympathisch durch die Klarheit, mit der er über die Täuschungen urtheilt, welchen die modernen Aprioristen sich hingeben. Darum fällt es uns doppelt schwer, ausser in dem schon hervorgehobenen, noch in einem zweiten und viel wichtigeren Punkte ihm entgegentreten zu müssen. Allein wir thun es in unserem gemeinsamen Interesse, im Interesse des Kampfes gegen das falsche Apriori, in welchem Kampfe wir Schulter an Schulter zu stehen haben.

Seine Kritik der KANT'schen Philosophie (S. 87—89) muss nicht erst umgestossen werden; sie hält nicht. Mit ächt FEUERBACH'scher Verve formulirt er sie in wenigen Sätzen, wie er überhaupt diesem seinem Lehrer den Irrthum verdankt, in welchem er da befangen ist. FEUERBACH ist durch die Weise, in welcher er die sinnliche Gewissheit auffasste und aus welcher — aber mit Verläugnung des Ursprungs — DÜHRING's Wirklichkeitsphilosophie sich ergeben hat, mit KANT in einen Antagonismus gerathen, der nichts Geringeres war als ein Antagonismus mit der Wirklichkeit. LANGE hat vollkommen Recht, wenn er das, was in der Vernunftkritik Verstand heisst, mit Organismus übersetzt, nämlich mit der im Verstande culminirenden Einheitlichkeit des Organismus; und gerade LANGE ist es, der die ganze Tragweite des Umstandes ermessen hat, dass bei der Vernunftkritik die Nothwendigkeit, eine eigentliche Seele anzunehmen, entfällt. (Geschichte des Materialismus, zweite Auflage 1875, II. S. 124, Anm. 23) KANT's Kriticismus konnte der eigentlichen Seele entrathen, und in der Weise der Durchführung, die damals vielleicht allein das Erscheinen des Werkes ermöglichte, liegt der Hauptgrund seiner vielen Dunkelheiten. RAU's Behauptung, KANT habe eine unsterbliche Seele »gebraucht« und darnach das Ansich und Apriori sich zurechtgelegt, müssen wir auf das Entschiedenste zurückweisen.

KANT's Apriori ist nur die Gestaltung und Verbindung, in welcher die Dinge unserm Organismus erscheinen. Wir können sie nämlich nur unserm Organismus gemäss auffassen. Einem andern Organismus würden sie anders erscheinen. Könnten wir aber auch noch so viele Organismen uns aneignen: wir würden nur ebenso viele Auffassungsweisen der Dinge kennen lernen, nicht aber die Dinge, wie sie an sich sind, d. h. wie sie sind, wenn sie von niemand aufgefasst werden. Das Ansich der Dinge kennen zu wollen, ist daher widersinnig; denn es wäre ein Auffassen ohne Auffassung. Und da auch wir zur Erscheinungswelt gehören, so machen wir betreffs des Ansichseins unseres Individuums keine Ausnahme: wir sind für uns, wie wir uns auffassen. Dass wir von uns selbst wissen, ändert daran nichts; es hat nur zur Folge, dass wir, unserm Organismus gemäss, uns als von uns selbst wissend auffassen. Von dem Ansich unseres Individuums wissen wir darum so wenig als von dem Ansich eines andern Dinges. Alle Dinge, uns mit inbegriffen, verstehen wir schliesslich als Empfindungscomplexe; und da wir

diese nicht willkürlich erzeugen können, sondern bei unserer Wahrnehmung an das bestimmte *Ansich* jedes Dinges gebunden sind — wo wir einen Baum sehen, können wir nicht ein Haus hinsetzen — so sind wir genöthigt, die Dinge nicht als blosse Vorstellungen aufzufassen und ihnen, d. h. wie dem empfindenden Subjekt, so auch dem die Empfindung hervorrufenden Objekt, Stofflichkeit zuzuschreiben. Nach alledem kommt die Erscheinungswelt zu Stande einerseits durch die Gegenständlichkeit der Dinge, anderseits durch die besondere Auffassungsweise des sie wahrnehmenden Organismus; und da die Auffassungsweise mit dem Organismus gegeben, folglich früher da ist als die Wahrnehmung, so hat Kant sie *apriorisch* genannnt. Als *apriorisch* hat er sonach ausschliesslich jene Anschauungsweisen und Begriffe bezeichnet, welche die Körper- oder Sinnenwelt zur Erscheinung bringen, und zudem ausdrücklich erklärt, dass diese Anschauungsweisen und Begriffe keinerlei Anwendung finden können bei Untersuchungen oder Induktionen, die in's Unkörperliche oder Uebersinnliche hinausschweifen. Damit hat er *für das menschliche Wissen* ein für allemal mit der *Transscendenz* aufgeräumt und alles dieses Wissen Ueberschreitende in den Bereich des blossen *Glaubens* verwiesen.

Das ist der Kern der *Vernunftkritik*, welche einerseits die bloss meinende oder glaubende *sinnliche Gewissheit* auf ihr richtiges Maass zurückführt, anderseits die Unmöglichkeit darthut, unsere Erkenntniss über die Schranken der Erfahrung auszudehnen. Wir sind gewiss die Letzten, dem *Glauben* seine Berechtigung streitig zu machen; seine Postulate sind uns heilig, so lang er sie als reine Glaubenssache behandelt: es gehört dies in das Kapitel *Gewissensfreiheit*, und auf diese Toleranz gründet sich unser Recht, beim blossen Wissen zu bleiben. Mit dieser Grenze aber steht und fällt nicht nur die *Freiheit*, sondern auch die *Wissenschaftlichkeit*. Darum, wie wir dem Glauben immer entgegentreten werden, wann er in Dinge, die des Wissens sind, sich einmischt: so werden wir immer gegen das Wissen Front machen, das mit der Förderung von Glaubensdingen sich beschäftigt. Dieses Letztere, und bei voller Aufrichtigkeit eigentlich auch das Erstere begeht die aprioristische sogenannte Philosophie, indem sie geistige Wesenheiten zu erweisen behauptet, deren Wahrheit nur im *Gefühle* des Einzelnen liegt und für den menschlichen *Verstand* nicht vorhanden ist. Das ganze Gewicht dieser Philosophie liegt in einer Auslegung Kant's, die ihr gestattet, auf diesen Mann sich zu berufen. Dieser Wahn — wir denken da nur an die Aufrichtigen — hat vernichtet, nicht aber bestärkt zu werden, indem die Wissenschaftlichkeit auf ihre festeste Stütze Verzicht leistet, Kant aufgibt.

Wir können nicht erwarten, Herrn Rau mit dieser kurzen Auseinandersetzung zu überzeugen, aber von seinem ungewöhnlich hellen Verstande erwarten wir das Zugeständniss, dass nicht aller Idealismus so gefährlich ist, als er gedacht hat, und dass ein realistischer Idealismus, wie der hier entwickelte, im Kampf gegen die modernen Aprioristen sein verlässlichster Bundesgenosse ist. Und noch etwas erwarten wir von ihm. Bei seiner Kenntniss aller Werke Feuerbach's wäre er wie kaum ein zweiter in der Lage, dessen Lehre genetisch darzustellen. Auf die vorliegende Schrift hin kann er leicht alle störende Polemik meiden, und die herrlichen in Fülle hier mitgetheilten Stellen werden den Wunsch nach einem solchen Buche in Allen wecken, die den ebenso geistvollen als charakterstarken Feuerbach nur mangelhaft kennen, wie sie seinen

Verehrern eine werthvolle Gabe versprechen. Da werden seine Worte — uns schwebt nicht eine sogenannte Lichtstrahlensammlung vor — noch ganz anders sich ausnehmen denn also wirr durcheinander geworfen, im Streit daher gerissen und vom Streite wieder verweht. Dass bei FEUERBACH nicht alles vollendet ist, wie bei keinem Menschenkinde — ist doch selbst bei einem Denker wie KANT nicht alles tadellos gedacht — weiss der Verfasser selbst. Auf S. 208 berührt er jene gewisse Genialität, die, zu weit getrieben, auch vom Uebel ist. Dazu kam der übersprudelnde Geist, dem eine gemessene Entwicklung unmöglich besser zusagen konnte als ein sprunghaftes Vorwärtsstürmen, die lodernde »Feuergarbe«, die gegen das ruhige Leuchten sich sträubte, weil das Emporflammen in ihrer Natur lag. Wir unterschreiben ihn gleich, den Satz, »dass auch das Sehen Denken ist, dass die Sinneswerkzeuge Organe der Philosophie sind«; — aber den Satz, dass »die Evangelien der Sinne im Zusammenhang lesen, denken heisst«, — möchten wir immer unmittelbar darauf finden. Die Sinne allein geben den Zusammenhang noch nicht. Weil FEUERBACH ihn jeder Zeit ohne Weiteres fand, meinte er, die Sinne seien das Ganze. Das Ganze ist der Mensch in seiner Einheitlichkeit. Auch uns gilt das Bewusstsein nicht als ursprünglich: es hat erst allmählig aus Sinneseindrücken sich entwickeln müssen; aber dennoch, oder vielmehr eben darum werden erst durch das ihm entspringende Denken die Sinneseindrücke richtig gestellt. Hätte FEUERBACH die Grundsätze seiner Philosophie in der zweiten Periode systematisch zusammengestellt, er würde sicherlich adäquater sie formulirt haben. Allein da genügte es ihm, mit sich selbst im Klaren zu sein, und nachdem er die Götter zurückversetzt hatte in's Menschenherz, fesselte seine Gedanken nur mehr die pochende Brust des Lebens.

Wildhaus 3. Nov. 1882.

B. CARNERI.

Ausgegeben 30. December 1882.

Staat und Sittlichkeit.

Von

B. Carneri.

Nichts liegt uns ferner, als den Vortheil zu unterschätzen, in welchem sich uns gegenüber jene Moralisten befinden, für die der Mensch ein von Haus aus nach sittlicher Vollendung strebendes Wesen ist. Für sie ergibt sich einfach aus der Natur des Menschen nicht nur der Begriff der Sittlichkeit, sondern auch eine ganze Reihe von allgemeinen Menschenrechten, welchen ebenso allgemeine Menschenpflichten entsprechen. Alles führt dann auf einen unvertilgbaren, schon in der Thierwelt nachweislichen, moralischen Sinn zurück, welchen der eine Wohlwollen und Gerechtigkeit, der andere Mitleid nennt, und durch welchen dem Determinismus die für den Ethiker grösste Schwierigkeit abgestreift wird, indem die moralische Willensfreiheit im Wollen des Guten ihre nothwendige Realisirung findet. Das Menschenideal ist da weniger das Ziel als der Ausgangspunkt, wenn nicht gar ein Ausgangspunkt, zu dem die Menschheit wieder zurückzukehren hat, wodurch die menschliche Gesellschaft von selbst als der erste und letzte Hort der Civilisation sich erweisen würde.

Dass von diesem Standpunkt aus die Begründung wie die detaillirteste Ausarbeitung einer ethischen Weltanschauung ein Leichtes sei, springt in die Augen, nicht weniger aber der Antheil, den daran die Denkgewohnheit hat, in welche die göttliche Schöpfungsgeschichte mit ihrem aus der Hand der Vollkommenheit hervorgegangenen Menschengeschlecht durch so viel Jahrhunderte uns eingewiegt hat. Die Concessionen, welche dieser Standpunkt der Wissenschaft macht, geben dem Anthropomorphismus ein anderes Antlitz: an die Stelle des Gottes tritt die Natur und auf diese geht seine Weisheit, seine Güte, sein Endzweck über. Läge nicht in dieser Modification der Schöpfungsgeschichte soviel Schmeichelhaftes für den Menschen, insofern er selbst zur Natur gehört; auf den ersten Blick müsste jeder erkennen, dass dabei die Wissenschaftlichkeit nur formell berücksichtigt ist. Allein durch jene Schmeichelhaftigkeit befangen, übersieht man nur zu leicht, wie diese Anschauung nicht der Natur des Menschen, sondern dem Bilde, das sich der Mensch am liebsten von sich selber macht, auf den Leib geschnitten ist. Die Natur ist weder weise noch gütig, und ebenso wenig kennt sie einen Endzweck. Alles Werden und Vergehen erfolgt auf Grund des unerbittlichen Causalgesetzes,

für das es nur eine Nothwendigkeit gibt, daher ein Gutes und Böses gar nicht geben kann. Das Zweckmässige kommt nur in Bezug auf die Individuen zur Erscheinung, welche, nur insofern sie ihm entsprechen, sich erhalten und vervollkommnen, nur insofern sie bei dieser Vervollkommnung zu Empfindung gelangen, von Lust oder Unlust dabei getrieben werden, und nur insofern sich dieses Bewusstsein zu Selbstbewusstsein steigert, das Lusterweckende als »gut«, das Unlusterweckende als »böse« bezeichnen.

Wir fassen da das Gute wie das Böse im weitesten Sinn, in welchem es mit der Unterscheidung zwischen nützlich und schädlich zusammenfällt, eine Unterscheidung, die wir als unbewusste Empfindung sehr früh entwickelt denken müssen, dagegen als bewusste Empfindung nur sehr spät entwickelt denken können. Die letztere erheischt nämlich einen hochcomplicirten Organismus. Um einem Missverständniss zu begegnen, das die richtigste Lehre von den Affekten in ein falsches Licht setzt, fügen wir dem bei, dass das unbewusste Stadium dieser Unterscheidung durch das Eintreten des bewussten Stadiums nicht aufgehoben wird: die Affekte haben ihren Grund in Empfindungen, und um sich ihnen hinzugeben, braucht der Mensch nicht erst Rechenschaft sich zu geben über die damit verbundene Förderung oder Schädigung seiner Existenz. Und wenn wir hier die Frage in's Auge fassen, ob der Mensch als von Haus aus gut oder als von Haus aus böse anzunehmen sei, so haben wir vor allem jeden sittlichen Maassstab bei Seite zu legen, geschweige denn an ein absolut Gutes oder Böses zu denken. Wir haben ihn uns als Naturwesen, ungefähr als ächten Wilden vorzustellen, als das Thier, das durch seinen Verstand alle anderen Thiere weit überflügelt, und uns nur zu fragen: ob er da für seine Umgebung und in erster Linie für Seinesgleichen als vorherrschend nützlich oder als vorherrschend schädlich zu denken sei? Legen wir die Hand auf's Herz und antworten wir ohne jede Rücksicht auf die Folgen, welche daraus für unsere Weltanschauung sich ergeben können, so gibt es nur die eine Antwort: der Selbsterhaltungstrieb, der alles Lebendige beherrscht, muss bei einem sich selbst überlassenen, mit klarem Verstand ausgestatteten Wesen als der krasseste Egoismus zu Tage treten. — In diesem Sinne gilt uns der Mensch als von Haus aus bösartig und wir finden uns darin in Uebereinstimmung mit drei Denkern, die zu den grössten gehören, mit Hobbes, Spinoza und Kant. Jenen, welche meinen, es sei eine solche Ansicht unvereinbar mit der Menschenwürde, möchten wir zu bedenken geben, dass die Menschenwürde gar nichts gemein hat mit dem, was der Mensch vor Zeiten gewesen sein mag, und einzig und allein abhängig ist von dem, was der Mensch geworden ist, und dass es sehr fraglich ist, ob der Mensch, als eine ideal angelegte Natur aus dem allgemeinen Entwicklungskampf hervorgegangen, die Kraft gehabt hätte, zu der Cultur, die heute so erhaben ihn erscheinen lässt, sich emporzuschwingen? Wollte aber auch einer auf eine solche Untersuchung, zu der ihm alle Daten fehlen, näher eingehen, so käme er doch nie über den Widerspruch hinaus, der darin liegt, dass der nicht denkenden Natur, die folglich keine Ideen haben kann, eine ideale That angemuthet wird.

Was übrigens in einer Zeit, in welcher es keine Erklärung gab für eine natürliche Schöpfungsgeschichte, und für jede Hauptgattung die Annahme eines besondern Schöpfungsaktes nahezu unvermeidlich war, von den genannten drei Philosophen als eine vollendete Unbefangenheit des Denkens und einen ganz ausserordentlichen Scharfsinn in der Beurtheilung der Menschenart voraussetzend, bewunderungswürdig ist —

ist einfach selbstverständich, nachdem Darwin für die Entstehung der Arten eine Erklärung gefunden hat, welche mit völliger Umgehung der Zweckmässigkeitslehre den schwierigsten Punkt auf natürliche Weise zur Lösung bringt. Heute löst sich alle übernatürliche Vorsehung und Güte der Natur in gesetzliche Nothwendigkeit auf und bleibt nur mehr der Versuch offen, als Vorstufen unserer culturellen Leistungen sociale Triebe und Einrichtungen in der Thierwelt nachzuweisen. Wir finden derlei in der That, aber merkwürdiger, vielleicht bezeichnender Weise die auffallendsten Erscheinungen nicht unter den Reihen der hochorganisirten Thiere, sondern bei den Insekten. Wollen wir dem Begriff Denken nicht Gewalt anthun und ihn den mit einem wirklichen Gehirn ausgestatteten Wesen vorbehalten, so haben wir da nur die gewiss nicht genug zu bewundernden, aber immerhin mechanisch aufzufassenden Resultate blosser Reflexbewegungen vor uns. Bei den hochorganisirten Thieren dagegen begegnen wir allerdings einer Klugheit und Gefühlen, zumal der Liebe und Treue, die eine unläugbare Analogie mit menschlichen Gefühlen aufweisen. Allein was uns Haeckel über die Siphonophoren berichtet, deren Organisirung, so weit wir sie kennen, noch viel tiefer als die der Insekten steht, ist eher geeignet, auch die Gefühle der hochorganisirten Thiere, insofern von einem sich darüber Rechenschaft geben ohne Selbstbewusstsein keine Rede sein kann, auf das Niveau mechanisch-chemischer Vorgänge herabzudrücken. Wir heben dies nur hervor, um zu zeigen, wie gefährlich es ist, diesen Standpunkt allzusehr zu verallgemeinern, und lassen z. B. die Liebe der Aeffin zu ihrem Kinde, die Treue des Hundes zu seinem Herrn und selbst die Freundschaft, die zwischen Thieren statt hat, als Erscheinungen gelten, die manchen Menschen beschämen können. Allein was gewinnen wir damit für den vorliegenden Zweck?

Wir können doch nicht annehmen, der Mensch sei bei den Thieren in die Schule gegangen? In diesem Falle müssten wir die Früchte bei den Wilden heute noch vorfinden. Davon findet sich aber nichts; denn während die verschiedenen Thierarten unter sich durchschnittlich ein friedfertiges Leben führen, leben die Wilden durchschnittlich, ja mit höchst seltenen Ausnahmen so kriegerisch, dass es weit mehr den Anschein hat, es habe der Urmensch die Eigenschaften, welche man heute an den Thieren als gute bewundert, gar nicht zu schätzen gewusst. Es wäre ihm auch dies nicht zu verargen. Im Zustande der Wildheit würde ihm Friedfertigkeit übel bekommen sein. Mit dem Lernen in der Schule der Natur hat es überhaupt seine eigene Bewandtniss. Vom Standpunkt der Zweckmässigkeitslehre aus wird sie uns allerdings zum Spiegel, in welchem wir Gottes Güte von Angesicht zu Angesicht schauen. Allein sobald wir diesen Standpunkt aufgeben, können wir nur Eines von der Natur lernen: Ergebung in's Unvermeidliche. Welchen Werth hat aber in ethischer Beziehung ihre Ergebung ohne Bewusstsein? Als Ergebung keinen. Allein, als Nothwendigkeit aufgefasst, ist sie unendlich lehrreich: indem wir den Glauben an die Absichten der Natur und damit die Furcht vor der Natur überwinden, lernen wir sie bewundern und lieben. Der Urmensch, der die Natur dysteleologisch so wenig als teleologisch zu erfassen vermochte, drang weder zur Bewunderung noch zur Liebe der Natur durch: wofern sie ihm nicht gleichgiltig war, flösste sie ihm Schrecken ein. Betreffs der Sittlichkeit können wir in der Thierwelt so wenig als in der Natur überhaupt seine Lehrerin erblicken. Was sonach allein überbleibt, ist, die moralischen Gefühle und socialen Triebe,

die wir an den Thieren entdecken, auch als vom Menschen aus der Zeit seiner eigenen Thierheit ererbt zu betrachten.

Allein hier gerathen wir auf eine doppelte Schwierigkeit. Um Vererbung anzunehmen, dürfen wir nicht zurückgehen bis zu Wesen, die vom Menschen so fern ab liegen wie Bienen, Ameisen, Termiten und Medusen. Um auf den gemeinsamen Stammvater zu kommen, müssten wir vielleicht bis in's Reich der Moneren hinabsteigen, wo wir dann die gewünschten socialen Triebe nur mehr potentiell vorfänden, eine Form der Wirklichkeit, für die wir kein Verständniss mehr haben. Halten wir uns dagegen an die höheren Thiere, bei welchen wir betreffs der Vererbung in keine solche Verlegenheit gerathen würden; so werden die socialen Triebe viel seltener und unbestimmter, während anderseits unter den Gefühlen gerade diejenigen, auf die es uns hier hauptsächlich ankäme: das Wohlwollen, die Gerechtigkeit, das Mitleid, — welche allgemeiner Natur zu sein und nicht auf einzelne Individuen sich zu beziehen haben, gar nicht zu finden sind. Sie sind den Thieren fremd, wie sie es den Wilden sind. Wir werden immer gern eines Besseren uns belehren lassen; allein so lang man uns sagt, der Mensch habe das Wohlwollen und den Gerechtigkeitssinn von den Thieren überkommen, so lange bleiben wir dabei, dass der Urmensch ein bösartiges und kein sociales Thier gewesen ist. Und was das Mitleid anbelangt, worauf Schopenhauer seine Ethik gegründet hat, so sieht es bei den Hindu, die er als Muster aufstellt, auch nicht so barmherzig aus, als er meint. Die Formel tat twam asi — »dies bist du!« — mit welcher der Buddhist auch das Thier anspricht, hängt weit inniger mit dem Aberglauben, keine Fleischnahrung geniessen zu dürfen, als mit einem mitleidigen Zug des Herzens zusammen. Aus diesem: »Ich noch einmal« — wollte Schopenhauer hauptsächlich Kapital schlagen gegen die Philosophie, in welcher dem Ich alles ihm gegenüber Erscheinende als Nicht-Ich gilt. (Die beiden Grundprobleme der Ethik, 2. Auflage, Leipzig 1860, S. 272.) Ihn hätte daher schon aus diesem Grunde — damit seine Willensphilosophie allein übrig bleibe, musste alle andere Philosophie vertilgt werden — auch die Schilderung nicht wanken gemacht, die uns Haeckel in seinem achten indischen Reisebrief (Deutsche Rundschau, VIII. Jahrgang, 11. Heft, S. 207) von einer Thierquälerei gibt, bei welcher auf der Galla-Colombostrasse von ächten Bekennern Buddha's das Lenken der Pferde in einer Weise betrieben wird, die den Neid aller Grausamen der carnivorsten Nationen zu wecken geeignet wäre.

Man wird uns vielleicht zugeben, dass des Menschen natürliche Anlage zum Guten gewöhnlich übertrieben wird, aber nicht einsehen, warum wir ein so grosses Gewicht darauf legen, dass die menschliche Art in dieser Beziehung nicht überschätzt werde? Wir halten jede Ueberschätzung wie jede Unterschätzung für einen Rechnungsfehler, der nach keiner Seite von Nutzen sein kann, ohne nach einer andern Seite Schaden zu bringen. Seine Folgen sind meist unberechenbar, und abgesehen davon, dass man am allerwenigsten absichtlich einen Rechnungsfehler sich zu Schulden kommen lassen kann, haben wir vielmehr selbst vor dem unschuldigst aussehenden nach Möglichkeit uns zu hüten. Im vorliegenden Falle aber sind die Folgen leicht aufzudecken. Liegt die Sittlichkeit in der menschlichen Natur, so ist ihre Trägerin und eigentliche Hüterin die menschliche Gesellschaft. Bei dieser aber kommt, besonders in neuester Zeit sehr häufig eine zweifache Begriffsverwechslung vor: theils wird die Gesellschaft civilisirter Staaten mit

der menschlichen Gesellschaft überhaupt, theils wird die moderne Gesellschaft mit dem Staate verwechselt. Beides ist die logische Consequenz der Annahme eines von Haus aus sittlichen oder wenigstens zur Sittlichkeit geneigten Menschen, der nur der Gesellschaft bedarf, um die Höhe der Cultur zu erklimmen, auf der wir ihn heute bewundern. Die erstere Verwechslung ist als irrthümlich leicht zu durchblicken. Wir brauchen uns nur den ersten besten orientalischen Staat in voller Auflösung vorzustellen, und es wird nicht leicht werden, das Uebrigbleibende als das anerkennen wollen, was ihm als die menschliche Gesellschaft vorschwebt.

Weit schwieriger ist es, die Fehlschlüsse klarzulegen, durch welche man zur Identificirung des modernen Staates mit der modernen Gesellschaft gelangt. Es liegt gar zu nahe, den Menschen überhaupt als das zu betrachten, als welches er im modernen Staate sich darstellt. Wir geben ja auch zu, dass die civilisirten Menschen in ihrer weit überwiegenden Mehrzahl milde und zum Guten geneigt sind und dass ihre Kinder fast ausnahmslos mit solchen Dispositionen zur Welt kommen, dass durchschnittlich nur Verwahrlosung und böses Beispiel sie zu schlechten Menschen macht. Staat und Gesellschaft stehen zu einander in fortwährender Wechselwirkung, und wie eine bestimmte Gesellschaft dem Staate ihren Stempel aufdrückt, so prägt der Staat den Grundzug seines Charakters selbst dem Individuum ein. Allein die Vorbedingungen ändern sich im selben Moment, in welchem die staatlichen Schranken fallen, und die Anarchie braucht nicht lange zu währen, damit die Bestie wieder da sei, als welche merkwürdigerweise Schopenhauer, trotz der Macht des Mitleids, den civilisirten Menschen ausgibt, von dem er (Parerga und Paralipomena, 2. Auflage, Berlin 1862, Band II, S. 225) sagt: »woran sollte man sich von der endlosen Verstellung, Falschheit und Heimtücke der Menschen erholen, wenn die Hunde nicht wären, in deren ehrliches Gesicht man ohne Misstrauen schauen kann?« Allerdings nicht immer in den Kreisen, aus welchen man sie zumeist erwartet, aber in vielen Kreisen der Gesellschaft findet man der guten Menschen so viel, dass der unbefangene Beobachter, welcher die Verhältnisse, unter denen sie leben, erwägt, mit Recht staunt. Man untersuche nur die Gesellschaft eines Staates, der in einem vieljährigen Bürgerkrieg zwar sich erhält, aber dadurch, dass sein Fortbestand als von dieser oder jener Person abhängig sich darstellt, seine eigentliche Grundlage aufgibt, und man wird sich bald überzeugen, dass dieser Umstand in noch weit höherem Maasse als all das Elend, welches der Krieg im Gefolge hat, die Verwilderung seiner Völker verursacht.

Damit nähern wir uns dem entscheidenden Punkte. Unsere Zeit charakterisirt ein ganz eigenthümlicher, dem Staate feindlicher Zug. Er hat seinen Grund theils in der geringen Sorgfalt, welche die Regierungen und Volksvertretungen den Bedürfnissen der modernen Gesellschaft widmen, theils in der persönlichen Auffassung des Staatszweckes, die bei den Fürsten überhand nehmen zu wollen scheint. Allein diese beiden Ursachen genügen nicht, um die Entschiedenheit zu erklären, mit welcher die Socialdemokratie das Haupt erhebt, und die Theilnahme begreiflich zu machen, mit der ihr die andern Parteien begegnen. Solange sich's um berechtigte Forderungen handelt, kann nicht zu ernst und rasch darauf eingegangen werden. Allein die bestimmten Forderungen sind nur Nebensache: die Hauptsache tritt noch in ziemlich unbestimmten Umrissen auf, lässt sich aber herauslesen aus dem verlornen Glauben an den modernen

Staat, welchen die Socialdemokratie offen ausspricht, ohne dass dagegen von den andern Parteien ein energischer Protest erhoben würde. Die Sorglosigkeit, mit der die Möglichkeit einer totalen Umwälzung des Staatswesens in's Auge gefasst wird, hat ihren Grund in der Verwechslung der Gesellschaft mit dem Staate. Die Gesellschaft ist allerdings der Inhalt und der Staat die Form; aber man versteht die Identität von Inhalt und Form dahin, dass der Inhalt die Form, nicht aber auch die Form den Inhalt bestimme; dass man bei wirklicher Identität die Form nicht zerschlagen könne, ohne den Inhalt zu zerschlagen, denkt man nicht und meint — das ist die noch etwas unbestimmte Vorstellung, aber der tiefere Sinn der Socialdemokratie — die Gesellschaft könne ganz einfach an die Stelle des Staates treten und dann werde allen geholfen sein.

Dass die Gesellschaft dies könne, unterliegt keinem Zweifel, aber was daraus werden wird, ist eine andere Frage. Ja, wenn der Staat ein Geschäft, eine Unternehmung, eine Assekuranz, oder sagen wir lieber gleich — eine Gesellschaft wäre! Er ist aber etwas ganz anderes und die moderne Gesellschaft ist sein Werk. Hegel — wir wissen, wie gering dieser grosse Denker heute geschätzt wird, und dies bestimmt uns umsomehr, einen nicht genug zu beherzigenden Ausspruch in Erinnerung zu bringen — Hegel sagt in seiner Rechtsphilosophie §. 258: (2. Auflage, Berlin 1840, S. 306) »Wenn der Staat mit der bürgerlichen Gesellschaft verwechselt und seine Bestimmung in die Sicherheit und den Schutz des Eigenthums und der persönlichen Freiheit gesetzt wird, so ist das Interesse der Einzelnen als solcher der letzte Zweck, zu welchem sie vereinigt sind, und es folgt hieraus ebenso, dass es etwas Beliebiges ist, Mitglied des Staates zu sein.« — Vielleicht erscheinen, und wir möchten beifügen, nicht mit Unrecht, manchen Socialdemokraten diese Worte als etwas naiv wegen des in den Vordergrund gestellten Eigenthums. Doch darum handelt sich's hier nicht. Die zwei wichtigen Punkte sind: dass der Gesellschaft als Staat die materiellen Interessen das Erste wären und folglich: dass sie kein Recht hätte, zur Mitgliedschaft zu verpflichten.

Auch der einzelne Staat kann keinen verpflichten, ihm anzugehören, es ist vielmehr das Auswanderungsrecht eine Grundbedingung des freien Staates; allein solang der Staatsbegriff eine Wahrheit ist, kann kein civilisirter Mensch aus aller Staatsgemeinschaft treten, ohne auf die Civilisation zu verzichten und ein Wilder zu werden. Es ist demnach nichts Beliebiges, Mitglied des Staates zu sein. Auf das Warum wäre es schwer, die Antwort zu finden, wenn der Staat keinen andern Zweck hätte denn die Pflege der materiellen Interessen, wenn er ausser dem Schutze der Freiheit nicht auch deren Entwicklung und damit die Realisirung des Vernunftmenschen ermöglichte. Wenigstens wüssten wir nicht, wie die nur die materiellen Interessen berücksichtigende Gesellschaft Einen, der nichts von ihr fordert und seine Angelegenheiten selbst besorgen will, verpflichten könnte, ihr beizutreten. Wo steht es aber geschrieben — wird man uns einwenden — dass die Gesellschaft keine anderen Zwecke sich setzen wird als die Förderung der materiellen Interessen? Geschrieben steht es nirgends, und wir sind vielmehr überzeugt, dass sie die höchsten ethischen Ziele, wie überhaupt an die Stelle des Staates sich zu setzen versuchen wird. Aber an der Macht, dies durchzuführen, wird es ihr gebrechen. Diese Macht kann sie nur erlangen, wenn sie mit der Autorität des Staates sich umgibt, und ge-

lingt es ihr, zu jener Höhe sich emporzuschwingen, von der aus der Staat als Hort der persönlichen Freiheit und der ihr entspringenden Sittlichkeit die Ehrfurcht einflösst, die allein ohne Anwendung der Gewalt zu herrschen vermag, — dann ist sie nicht mehr die blosse Gesellschaft. Darum ist streng zu unterscheiden zwischen einem Socialismus, der vom Staate nur die äussere Form und die zur Unterdrückung jeder individuellen Bestrebung brauchbare Centralisirung beibehält, und einem liberalen Staate, der die richtigen Gedanken des Socialismus mit Verständniss in sich aufnimmt und in seinem wie im Interesse der Gesellschaft fruchtbar verwerthet. Eine Republik ist keine blosse Gesellschaft. Sie entfaltet die ganze Majestät des Staates, und die Aufopferung, mit der die neuen Bürger ihr anhängen, beweist am klarsten, wie tief in der Menschenbrust die Ueberzeugung wurzelt, dass der Staat identisch ist mit der gesitteten Menschheit. Die dieses Gefühl abschwächen, wissen nicht, was sie thun, mögen sie dann zu den Antisocialisten und blos Malcontenten oder zu den Anhängern des Socialismus gehören.

Ob der Socialismus eines Tages zum Durchbruch kommt, hängt nicht ab von der Richtigkeit seiner Principien, sondern von dem Anklang, den seine Verheissungen finden, und von der Weise, in welcher der Liberalismus ihn bekämpft. Von der Richtigkeit seiner Principien hängt es ab, ob er eine Zukunft hat oder nur einen blutigen Durchgang bilden wird zu einer wüsten Militärdiktatur, aus der unter unsäglichen Leiden und Beschwerden der verpönte moderne Staat sich wieder herauszuarbeiten hat. An seine Zukunft glauben wir aus zwei Gründen nicht. Er setzt einen an sich sittlichen Menschen voraus, den es nach unserer Ueberzeugung nicht gibt. Mit dem jetzigen Geld- und Creditwesen meint er die Habsucht und alle ihr entspringenden Leidenschaften zu vertilgen. Sie werden dieselben bleiben, weil sie eine andere Quelle haben als das Kapital, und werden die den verschiedensten Menschen aufgezwungene Einförmigkeit sprengen. Eher noch wäre Fourier's phantastische Benützung der Leidenschaften praktisch, als das Bauen auf die edlen Affekte. Das ist unser erster Grund. Dann will er Alle glücklich machen, und nicht nur strebt er damit etwas Unmögliches an, er benimmt zugleich dem Einzelnen die Möglichkeit, nach seinem Sinne sein Glück zu machen, indem er alle bevormundet und ihnen als Ersatz für die geopferte Selbständigkeit eine dürftige Existenz bietet, die jeden Tag in eine allgemeine Noth übergehen kann. Welche Folgen dann unausbleiblich sind, weiss jeder, der den Menschen nimmt, wie er ist. Das ist unser zweiter Grund, und wir fragen gar nicht nach den Schwierigkeiten der Leitung eines solchen Körpers oder nach dem Schicksal der culturellen Güter, weil vor allem das Ganze lebensfähig zu sein hat. Allerdings behauptet einer der nüchternsten Vertreter des Socialismus, dass wir es da mit einer Bevölkerung zu thun haben würden, »welche fast ausschliesslich dem Niveau des heutigen produktiven Mittelstandes gleichkäme«. — Angenommen, wenn auch nicht zugegeben, es würde das Gesammteinkommen eines auf das moderne Geld- und Creditwesen basirten Staates für eine solche allgemeine, wenngleich bescheidene Wohlhabenheit, die wir gewiss zu schätzen wüssten, ausreichen; wie käme der Socialismus zu einem solchen Gesammteinkommen? Wir dürfen da nicht an die Uebergangszeit denken, in welcher er Gelegenheit hätte, die Kapitalcitronen des liberalen Staates auszupressen, und haben den fertigen, bei allen civilisirten Völkern eingeführten Socialismus in's Auge zu fassen. Da bekäme jeder nur seine Arbeit be-

zahlt, deren Werth der sehr eingeschränkte Bedarf bestimmen würde, nach Abzug gewisser Percente für die Erhaltung jener, welche die Leitung, Verwaltung, Controle des Ganzen, den Unterricht u. s. w. besorgen, kurz, nicht physisch produciren. Ein etwaiger Export würde in einer Art Tauschhandel seinen Ausdruck finden und höchstens eine Verminderung des Abzugs am Preis der Arbeitsstunde ergeben. Im günstigsten Fall könnte jeder mit knapper Noth existiren, und so lang man uns die Möglichkeit jener allgemeinen Wohlhabenheit nicht ziffermässig nachweist, und zwar ohne dass unter irgend einer Form zum Creditwesen oder zur Concurrenz zurückgegriffen würde, gehört für uns jene Wohlhabenheit in's Reich der Utopien. Der Socialismus darf weder einen Creditgeber, noch eine Concurrenz finden; denn findet er sie, so finden wir den Socialismus nicht mehr. Dafür fänden wir eine auf nebelhafte Berechnungen gestützte Plusmacherei, gegen welche die jetzige ein Kinderspiel wäre. Womöglich noch utopistischer ist es, den Menschen im Allgemeinen anzumuthen, in engen Lebensverhältnissen das Ziel ihrer Wünsche zu erblicken: das vermag nur eine seltene Weisheit. Wir verstehen jeden, dem, so lange er nichts hat, wenig als viel erscheint, und der, wie er das Wenige hat, nach mehr verlangt; und am allerverständlichsten ist uns der Enthusiasmus jener Socialisten, die sich von der Abschaffung des Metallgeldes goldene Berge versprechen. Mit seinen Irrthümern und Trieben haben wir den Menschen zu nehmen, der die bitterste Noth aufsucht, wenn sie ihm die Aussicht gewährt auf ein grosses Glück. Wir verkennen nicht die Schattenseiten der freien Concurrenz; aber sie ist dem Menschen auf den Leib geschnitten und ihr verdankt er die moderne Cultur: ohne sie keine wahre Freiheit.

Woher hat der liberale Staat seine Macht? Von der H o c h h e i t, zu der er sich erhoben hat, zu der er mit Naturnothwendigkeit sich erheben musste, indem unter den mannigfachen Vereinigungsarten, welche bald durch List, bald durch Gewalt, bald durch Weisheit, bald durch Bethörung zu Stande gekommen waren, der unvertilgbare G l ü c k s e l i g k e i t s t r i e b des Menschen schliesslich an jene sich klammerte, die seinen Durst zu stillen vermochte. Wie aus den ersten Stammesgenossenschaften Friedensgenossenschaften und aus diesen die ersten Vereinigungen sich entwickelt haben mögen, welche die Bezeichnung Staat ansprechen konnten, wird eine spätere Forschung vielleicht noch klarlegen. Die vergleichende Staatswissenschaft ist erst im Entstehen begriffen. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte sich dieser Process in verschiedener Weise vollzogen haben; denn weder konnte er, dem allgemeinen Entwicklungsgesetze folgend, beabsichtigt sein, noch waren die gleichen Bedingungen überall vorhanden. Den Staat aus einem Vertrage hervorgehen zu lassen, würde, abgesehen von dem Widerspruch mit dem Entwicklungsgesetz, schon weil ein Vertrag durchschnittlich nur in spätern Stadien Platz gegriffen haben kann und, wenn er auch in einem besondern Fall den Anfang gebildet haben sollte, darum für die übrigen Fälle nicht maassgebend wäre, nur als eine zu gewaltsamen Erklärungen führende Fiction sich herausstellen. Wir können es uns auch an der Gewaltthätigkeit genügen lassen, die ganz im Gegensatz zu einem Vertrag, der seiner Natur nach ein freier oder keiner ist, bei der Staatenbildung die Regel gewesen sein dürfte. Es kann nur Noth zur Unterwerfung bestimmt haben. Dabei wurde ein Theil der individuellen Freiheit geopfert, um einen Theil davon zu retten, und die Grenze ergab sich, sozusagen, von selbst, insofern der fortgesetzte Missbrauch der eingeräumten Macht diese letztere ge-

fährden musste. Nirgends sind idealische Erklärungen weniger am Platz; denn der Begriff Volk ist, im guten Sinn, ein verhältnissmässig ganz moderner Begriff. Sklaven oder Hörige bildeten die Mehrzahl und brauchten nicht erst sich zu unterwerfen, weil sie längst das Eigen waren der Bevorzugten, die allein vor der Staatsgewalt sich zu beugen hatten. Der Staat vervollkommnete sich in dem Maasse, in welchem die Unfreien zu Freien wurden und die Ausnahmsstellung der Bevorzugten aufhörte. Aber bei jedem Fortschritt dieser Vervollkommnung bildeten die nothwendigen Grenzen des Missbrauchs die einzige Bürgschaft gegen den Missbrauch; und so sehen wir die Staatenbildung ihre einfachste Erklärung finden, wenn wir sie auffassen als das Werk einer Naturmacht, die in ihrem Walten durch Naturmächte beschränkt wurde. Wenn es ein Zeichen gibt, von dem sich sagen lässt, dass unter ihm der Sieg errungen worden, aus dem der Staat hervorgegangen ist, so war es die Umwandlung des wechselnden Spruchs der Willkür in den bleibenden Spruch des G e s e t z e s. Dass der Staat immer viel zu wünschen lassen wird, hängt daran, dass die Durchführung wie die Erlassung und Ueberwachung der Gesetze von Menschen besorgt wird. Gewiss war die ursprüngliche Gesetzgebung eine sehr dürftige, aber sie muss Schutz gewährt haben der Person, dem Eigenthum, der Familie; und dass unter diesem Schutz die Sittlichkeit erwacht ist, von den ersten Morgenstrahlen wahrer Freiheit beschienen, hat sich dem Menschenherzen tief eingeprägt.

Wir haben den Blick etwas länger auf der dunkeln Vorzeit weilen lassen, um deutlich zeigen zu können, dass es nicht der Ursprung des Staates ist, von welchem wir dessen Werth ableiten, und weil das spärliche Licht, das auf die Staatenbildung fällt, ganz genügend auch die Gesellschaft der Vorzeit beleuchtet. Bei beiden ist es gleich wichtig, dass wir keinen Täuschungen uns hingeben. Bei beiden spielt die Vorstellung einer göttlichen Schöpfung und Lenkung in der Phantasie der meisten Menschen weit stärker mit, als man es nach ihrem Auftreten bei andern Erscheinungen vermuthen sollte. Damit wollen wir Niemand in seiner Auffassung beirren; wir beabsichtigen mit dieser Bemerkung nur darauf aufmerksam zu machen, dass von der Zukunft des Staates die Zukunft der Gesellschaft abhängt und dass die letztere durch nichts so gefährdet werden kann als durch eine Methode, welche von den für das Menschengeschlecht schmeichelhaftern Voraussetzungen ausgeht, anstatt mit voller Nüchternheit nach möglichst positiven Daten zu suchen. Daher ist es unerlässlich, sich immer gegenwärtig zu halten, dass der Mensch nicht immer Mensch gewesen ist, und wieder aufhören kann, Mensch zu sein.

Die von der Ansicht ausgehen, es könne, wenn nicht gar, es habe die Gesellschaft an die Stelle des Staates zu treten, hängen auf Grund einer alten, schönen und liebgewordenen Denkgewohnheit noch immer an dem A b e r g l a u b e n von u n v e r ä u s s e r l i c h a n g e b o r e n e n M e n s c h e n r e c h t e n. Angeboren, aber nicht unveräusserlich, ist dem Menschen nur Ein Recht, das Recht zu allem, was er erringen und behaupten kann. Durch das »zu allem« sieht dieses Recht sehr grossartig aus; allein die nähere Bestimmung des »erringen und behaupten kann« schränkt es gewaltig ein. Bedenken wir, dass jeder Mensch dieses Recht hat, dass es sonach ein Recht des Einzelnen gegen Alle ist, so erkennen wir die Uebung dieses Rechts und damit dieses Recht selbst als eine glänzende Illusion. Bei einem wirklichen Recht ist dessen Uebung die conditio sine qua non, daher selbstverständlich. Dem R e c h t entspricht immer eine P f l i c h t; es ist

ein sittlicher Begriff, und sind dem Menschen keine sittlichen Gefühle und Triebe angeboren oder von Haus aus eigen, so können es auch keine wirklichen Rechte sein: erst hatte er zu einem sittlichen Wesen sich zu erheben. Die Befähigung dazu lag in der keinem andern uns bekannten Wesen so hochgradig eigenen Empfindungsfähigkeit, in der Gabe, seine Empfindungen auszusprechen, sich gegenständlich zu machen, und in dem eben dadurch aus dem Selbsterhaltungstrieb sich entwickelnden Glückseligkeitstrieb. Wenn ein dem Menschen seiner ursprünglichen Natur nach, d. h. von dem allerdings nur gedanklich festzuhaltenden Moment der Entwicklung des Thieres zum Menschen an eigener Trieb als ein sittlicher bezeichnet werden darf, so ist es der Glückseligkeitstrieb, insofern er nicht im blossen Egoismus, sondern erst in dem zum Altruismus geläuterten Egoismus seine volle Befriedigung findet. Allein eben weil diese entscheidende Läuterung erst im Staate vor sich gehen konnte, liegt auch in diesem Triebe nur die Möglichkeit einer sittlichen Entwicklung. Mehr brauchen wir aber nicht nachzuweisen, wenn anders wir in Consequenz mit dem aus der Entwicklungslehre sich ergebenden Menschenideal am Erworbenen festhalten und mit seinem Werth uns bescheiden wollen.

Aus alledem dürfte zur Genüge hervorgehen, dass die Menschheit, wie sie in der bürgerlichen Gesellschaft uns dargeboten wird, mit den Worten: von nun an mag ich des Staates entrathen, — genau auf den Standpunkt desjenigen sich stellen würde, der durch Geburt einen hohen Rang einnimmt und meint, in erster Linie entscheide der Rang, und nicht, dass in allem die vom Rang erheischte Pflicht erfüllt werde, auf dass die dem Rang entsprechende Ehre ihm gebühre. Wir sagen ausdrücklich »in allem«, weil wir am guten Willen der Gesellschaft nicht zweifeln. Uns genügt aber der gute Wille nicht, und fassen wir die Zukunft der Menschheit in's Auge, so fordern wir unverbrüchliche Garantien. Nicht der Gesellschaft, dem Staate verdankt es der Mensch, zum sittlichen Menschen sich erhoben zu haben. Der Staat ist es, der den Individualismus bricht und dadurch die bürgerliche Gesellschaft ermöglicht. Auf diesem bald dunkleren bald klareren Bewusstsein beruht die Ehrfurcht, die der Staat dem Einzelnen einflösst. Ohne diese Ehrfurcht wäre es undenkbar, dass der Staat, von Menschenhänden geschaffen und gelenkt, wie er ist, bei all den Fehlern, die er immer begangen hat und begeht, nicht längst das Schicksal der Stammes- und Friedensgenossenschaften getheilt haben sollte. Man wird uns sagen, er werde, nachdem er sich überlebt, das Schicksal jener theilen, um eine höhere Form an seine Stelle treten zu lassen; alles auf Erden sei vergänglich. Das Letztere geben wir unbedingt zu und fügen nur bei, dass auch das Menschengeschlecht und aller Wahrscheinlichkeit nach noch viel früher — wir denken die Rückbildung, wie die Entwicklung, als eine allmälige und nicht auf grossen Katastrophen beruhende — die sittliche Menschennatur ein Ende nehmen wird. Allein von diesem Ende trennen uns vielleicht noch Millionen Jahre, und da lohnt sich's der Mühe, wenigstens nach den Conturen der neuen Form zu fragen, durch die man den Staat zu ersetzen gedenkt. Solang wir nichts derartiges zu Gesicht bekommen, bleiben wir dabei, dass diese neue Staatsform nicht die Gesellschaft und noch immer der Staat wäre.

Ein Aufgeben des Staates ist auch in der That nur vorübergehend möglich, denn alsogleich würde es sich herausstellen als ein Aufgeben der Cultur. Wie alle höhere Industrie und wahre

Kunst ist auch die Wissenschaft unter dem Schutze entstanden, den der Staat allein nicht nur den materiellen Interessen, sondern auch den Geistes- und Gemüthsbedürfnissen des Einzelnen zu gewähren vermag. Die alte Geschichte lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass die Intelligenz zu einer hohen Entwicklung gelangen musste, bevor die Sittlichkeit zum Durchbruch kommen konnte. Es steht auch in vollem Einklang mit der monistischen Weltanschauung, die Sittlichkeit wie das Bewusstsein auf eine centralisirte Organisation zurückzuführen. Die Sittlichkeit ist die Vollendung der Intelligenz. Darum sehen wir im Alterthum erst die Bürgertugenden und viel später die Familientugenden sich entwickeln. Es ist so grundverfehlt, die Civilisation aus einem sittlichen Gefühl hervorgehen zu lassen, dass vielmehr das sittliche Gefühl als die Blüthe der ganzen menschlichen Entwicklung angesehen zu werden hat. Erst im Staate konnte der wilde »Kampf um's Dasein«, auf den friedlichen Boden der Arbeit verpflanzt, zu einem sittlichen »Kampf um's Glück« sich erheben; erst im Staate konnte aus der Güter- und Weibergemeinschaft das Eigenthum und die Ehe hervorgehen, erst im Staate die Menschheit zur Erkenntniss gelangen, dass der höchste ihrer Triumphe die Menschlichkeit ist.

Wir haben niemals den Werth verkannt, den das Christenthum in ethischer Beziehung beansprucht und der darin liegt, die höchste Lehre der Weisheit durch die gemeinfasslichste Darstellung zum Gemeingut der Menschen zu machen. Aber ebensowenig werden wir je verkennen, dass dieser edelste Same verwildert wäre, würde nicht die Vorarbeit des Staates den Boden empfänglich gemacht haben. Wir wissen, wie entartet gerade damals der Staat war, wissen aber auch die Macht des Contrastes zu würdigen. Es war damals, was immer sein wird, wann eine Cäsarennatur die Gesammtheit zu retten meint oder vorgibt, indem sie ihren Einzelwillen an die Stelle des Gesammtwillens setzt. Allein der Grundgedanke des Staates, die Unterordnung Aller einem höchsten Willen gegenüber — die Gesetzlichkeit dieser Unterordnung und Klärung des Einen Willens zum Willen der Gesammtheit ist erst die so oft versuchte und bislang noch so selten geglückte wahrhaftige Krönung des Staates — der Grundgedanke war lebendig, und dessen bedurfte auch die Religion der Liebe, weil zur christlichen Liebe auch die Gerechtigkeit gehört. Dass es aber in der Natur der Religion liegt, zur Kirche heranzuwachsen und in der Gesellschaft dadurch eine Macht zu entfalten, welcher nur der Staat die Stirne bieten kann, darf ebensowenig übersehen werden. Dieser Grund allein reicht zu, um der Gesellschaft die Unentbehrlichkeit des Staates darzuthun. Der Gedanke, durch eine vollendete Emancipation der Kirche den Glauben am sichersten auf sein Gebiet zu beschränken, hat als ein schöner Wahn sich erwiesen, und wir können, um auch diesen Punkt in den Rahmen unserer Betrachtung zu fassen, nicht besser schliessen als mit einem Blick in Spinoza's theologisch-politischen Traktat.

Die Weise, in welcher Spinoza aus den Büchern der heiligen Schrift das Gebot der Nächstenliebe als die ganze wirkliche Offenbarung erweist, ist bewunderungswürdig, und das dreizehnte und vierzehnte Kapitel dieses Werkes, in welchem er den Glauben auf einen jedem Menschen anzumuthenden Gehorsam zurückführt und als mit dem philosophischen Denken gar nicht zu verwechseln erläutert, gehören zum Vollendetsten der philosophischen Literatur aller Zeiten. Er zeigt uns, dass jedem Dogma, über das Streit sein kann, das Charakteristikon des ächten

Dogmas fehlt, und dass niemand die Göttlichkeit des Gebotes: Liebe deinen Nächsten wie dich selbst — in Abrede stellen kann. Aber nicht der blosse Wortglaube, sondern der werkthätige Glaube, die Befolgung des göttlichen Gebotes führt zur Glückseligkeit. Indem wir diesem Gebote der Gerechtigkeit und Liebe gehorchen, glauben wir thatsächlich an Gott, d. h. ist Gott in uns, erkennen wir Gott und lieben wir Gott. Gott ist in uns, weil wir ihm gemäss leben; wir erkennen Gott, weil er, indem wir ihm gemäss leben, uns sich darstellt als einzig, allgegenwärtig, gütig, barmherzig und gerecht; wir lieben Gott, weil wir, ihn erkennend, in ihm sind, wie er in uns. Wie wir dies zu Stande bringen, gehört nicht zum Glauben, weil zum Gehorsam nur gehört, dass wir unserer Natur gemäss dem Gebote gerecht werden. Was über das Eine Gebot hinaus wahr oder falsch ist, hat mit dem Glauben nichts gemein. Darüber so oder anders zu denken, kann niemand verhalten werden, weil er dadurch nur zur Falschheit gezwungen würde, was keine Aenderung des Denkens wäre, und die Befolgung des göttlichen Gebotes nur von Werth ist, wenn sie aus aufrichtigem Herzen kommt. Um Spinoza mit seinen eigenen Worten reden zu lassen: »wenn Einer, indem er Wahres glaubt, ungehorsam wird, so hat er in der That einen gottlosen Glauben, und wenn er hingegen, Falsches glaubend, gehorsam ist, so hat er den frommen Glauben.« (Opera, Jenae 1802, I. pag. 340.) Und womöglich noch schärfer ausgedrückt: »Es ist vielmehr jeder verbunden, diese Dogmen des Glaubens seiner Auffassung anzupassen, sie also sich auszulegen, wie es ihm leichter scheint, ohne irgend ein Bedenken und mit der ganzen Beistimmung seines Herzens sie annehmen zu können, um sonach Gott aus ganzer Seele zu gehorchen.« (A. a. O. pag. 347.) Nicht darauf kommt's an, ob Einer den Willen für frei hält und auf einen Lohn im Jenseits hofft, oder ob er als Determinist mit der Befriedigung sich begnügt, die sein Bewusstsein ihm gewährt; — darum lehrten die Propheten und Apostel immer in Gemässheit der Fassungsgabe des Volkes — sondern darauf kommt's an, dass jeder, ohne Andere wegen einer Meinungsverschiedenheit zu verfolgen, nach seinem besten Können dem göttlichen Gebot gemäss lebe, Liebe und Gerechtigkeit übe und mit dem Apostel sagen möge: »Ich zeige dir meinen Glauben in meinen Werken.« (Epist. Jac. II. 18.)

Dass bei einer solchen Klarheit der göttlichen Lehre deren Gebiet mit dem der Philosophie nie verwechselt werden und dass es auch Religionsstreitigkeiten nie mehr geben könnte, ist einleuchtend. Aber ebenso einleuchtend ist es, dass keine Kirche dabei reich werden möchte. Umsomehr würde die Sittlichkeit gewinnen und die von ihr unzertrennliche Glückseligkeit. Nach dieser jedem Kinde fasslichen Lehre ist die Nächstenliebe der Kernpunkt aller Weisheit wie alles Glaubens und der Weg zur Enthüllung des grossen Geheimnisses, mit der gegebenen Welt sich zu begnügen. Aus dieser Auffassung des Glaubens ergibt sich die richtige Stellung des Staates zur Kirche von selbst. Ob man eine Religion, deren Gebote in dem Einen der Gerechtigkeit und Liebe sich zusammenfassen, als durch die natürliche Vernunft oder als prophetisch geoffenbart denkt, ändert nichts an ihrem Wesen, da ihr Ursprung derselbe bleibt. Dagegen ist es nicht gleichgiltig, dass man Gott sich vorstellt als einen Fürsten und Gesetzgeber, der nach seinem Willen die Welt regiert; denn wir sehen, dass Gerechte und Ungerechte, Reine und Unreine einerlei Schicksal trifft, und die Spuren der göttlichen Gerechtigkeit

nur dort zu finden sind, wo die Gerechten regieren. »Die natürlich oder prophetisch geoffenbarten göttlichen Lehren erhalten, wie jeder sich überzeugen kann, ihre bindende Kraft nicht unmittelbar von Gott, sondern und nothwendigerweise erst von denen oder vermittelst derer, die das Recht zu regieren und Beschlüsse zu erlassen haben.« (pag. 409.) Daraus folgt, »dass der äussere Religionsdienst und die Ausübung der Frömmigkeit dem Frieden und der Erhaltung des Staates gemäss eingerichtet zu sein haben, wenn wir Gott recht gehorchen wollen.« (pag. 410.) Der Staat allein hat die Macht, den Gehorsam zu erzwingen; und wird einem andern das Recht eingeräumt, Gesetze zu geben, so ist ein Widerspruch in der Gesetzgebung und durch diesen eine Schwächung der Staatsgewalt unvermeidlich. Es mag eine That in Beziehung zu einem Einzelnen noch so gut sein: ist sie schädlich in Beziehung zum Staat, so ist sie verwerflich. Das Volkswohl ist das höchste Gesetz und nach ihm haben alle Dinge, die göttlichen wie die menschlichen, sich zu richten. »Da es aber lediglich das Amt der höchsten Gewalt ist, zu bestimmen, was zum Wohl des ganzen Volkes und zur Sicherung des Reichs nothwendig, und das als nothwendig Erachtete anzuordnen, so folgt daraus, dass es auch das Amt der höchsten Gewalt allein ist, zu bestimmen, in welcher Weise jeder seine Pflichten gegen den Nächsten zu erfüllen, das heisst, wie jeder Gott zu gehorchen hat.« (pag. 411.) Wie sehr die Staatsgewalt auch irren mag, durch sie wird die ächte Frömmigkeit nie den Schaden nehmen, der aus einem Zank zwischen weltlichen und geistlichen Gewalten ihr erwachsen kann. »Es ist gewiss, dass, wenn niemand gesetzlich verbunden wäre, der höchsten Gewalt in Dingen zu gehorchen, die seiner Meinung nach zur Religion gehören, das Recht der bürgerlichen Gesellschaft von dem verschiedenen Urtheile und der Leidenschaft eines jeden abhängen würde.« (pag. 372.) Man darf nicht übersehen, dass es gar nichts so Widersinniges gibt, was vom »Volke«, wenn es in Furcht gesetzt ist, nicht geglaubt würde, dass folglich das Priesterthum unter Umständen durch das blosse Wort mehr vermag als der Staat durch Feuer und Schwert. Die aber nicht aus Religion, sondern aus mangelndem Vertrauen zur Macht der Regierungen in der kirchlichen Macht dem Staate eine Stütze heranziehen wollen, handeln falsch gegen die Religion und verrätherisch gegen den Staat, daher doppelt schlecht und verderblich, denn die Kirche ist darum dem Staate gefährlicher als jeder äussere Feind, weil die eigenen Unterthanen wie niemand anderer die Existenz des Staates in der Hand haben. In diesem letzteren Umstande liegt aber auch das Correctiv gegen die groben Mängel und Fehler der Regierungen, die darin ein gewisses Maass nie überschreiten werden, ohne den Staat selbst zu gefährden, daher immer nur ausnahmsweise, vergessend, dass sie zum Volke sich verhalten wie zum Leib die Seele, des eigenen Selbsterhaltungstriebes vergessen können. Eine Regierung, die den Zweck des Staates aus den Augen verliert, kann nur vorübergehend sich behaupten; darum ist es aber auch nothwendig, dass die Regierten gesetzliche Mittel haben, um die Regierung auf dem rechten Wege zu erhalten. Sie zu stützen gebietet die Treue zum Vaterlande, die höchste menschliche Tugend; — »denn wird die Regierung aufgehoben, so kann nichts Gutes bestehen, sondern alles wird gefährdet, und nur Leidenschaft und Lieblosigkeit herrschen zur grössten Furcht aller«. (pag. 410.)

Mit derselben Innigkeit und Unerschrockenheit, mit welcher wir Spinoza bei der innern Frömmigkeit eintreten sahen für unbedingte Gewissensfrei-

heit, sehen wir ihn beim Staate, dessen vollen Werth wie kaum ein zweiter er gewürdigt hat, mannhaft sich erheben für das freie Wort, dem das letzte Kapitel des uns vorliegenden Werks gewidmet ist. Toleranz war seine Fahne, weil ohne sie keine Wahrhaftigkeit und ohne diese keine ächte Sittlichkeit denkbar ist. So wenig als das Fühlen kann Einem das Denken vorgeschrieben werden, und der seine Ueberzeugung nicht offen ausspricht, ist der Sprache nicht werth. Der Endzweck des Staates ist die Freiheit, und allein die Sittlichkeit verwirklichend erreicht er seinen Zweck. Spinoza's Ausführungen über die Nothwendigkeit des freien Wortes gelten einem Prinzip, dem heute keiner mehr entgegentritt, der seine fünf Sinne gesund beisammen hat. Aber gerade ihres hohen Alters wegen — allerdings in den freien Niederlanden, übrigens nicht ohne das Leben des Autors zu gefährden, wurde dieser Tractat veröffentlicht — und nicht weniger wegen der klaren Ueberzeugungstreue, die sie wie alle Werke Spinoza's auszeichnet, wirken diese Ausführungen im schönsten Sinne des Wortes herzerhebend, und wir rechnen auf den Dank des gütigen Lesers, indem wir eine etwas längere Stelle vollinhaltlich hierhersetzen. »Wenn wir endlich auch berücksichtigen, dass die Treue eines jeden gegen den Staat, wie die gegen Gott, blos aus den Werken, nämlich aus dem Wohlwollen gegen den Nächsten zu erkennen ist, so können wir nicht zweifeln, dass der beste Staat einem jeden dieselbe Freiheit zu philosophiren verstatten wird, die, wie wir gezeigt haben, der Glaube einem jeden einräumt. Ich gestehe zwar, dass bisweilen aus einer solchen Freiheit einiger Nachtheil erwächst; aber wo gab es je eine so weise Einrichtung, dass kein Nachtheil daraus entstehen konnte? Wer alles durch Gesetze bestimmen will, wird die Laster mehr aufregen als bessern. Was nicht gehindert werden kann, muss nothwendigerweise gestattet werden, wenn auch oft Schaden daraus entsteht; denn wie viele Uebel entspringen aus Luxus, Neid, Geiz, Völlerei und dergleichen, und doch erträgt man sie, weil sie durch die Macht des Gesetzes nicht verhindert werden können, ungeachtet sie wirkliche Laster sind: desshalb muss man um so mehr die Freiheit des Urtheils gestatten, die entschieden eine Tugend ist und nicht unterdrückt werden kann. Hierzu kommt, dass aus ihr keine Nachtheile entspringen, die nicht durch das Ansehen der Obrigkeit vermieden werden könnten, abgesehen davon, dass diese Freiheit zur Förderung der Wissenschaften und Künste unerlässlich ist, denn diese werden nur von denen mit glücklichem Erfolge gepflegt, deren Urtheil frei und möglichst unbefangen ist.« (pag. 423.)

Ungesucht, weil gar nicht beabsichtigt, erhebt sich hier vor unsern Augen ein seltsames Bild, als hätten wir gleichzeitig den Staat durch die Brille des Christenthums und das Christenthum durch die Brille des Staates betrachtet. Gerade die Klarheit, mit der Spinoza den Staat vom Glauben trennt, lässt beide uns erscheinen als Träger Einer Idee. Unwillkürlich drängt sich uns die Frage auf: Welcher war der Erlöser? Und in der That, die Lehre ist nur Eine. Was sich dort Glaube nennt, nennt sich hier That; aber der Glaube ist der rechte Glaube nicht, wenn er nicht zur That wird. Dort wird nur gelehrt, aber hier wird nur ermöglicht. Wäre am Ende keiner der ganze Erlöser, oder sind beide nur Einer: der christliche Staat, und ist dieser der Erlöser? Möglich; aber uns widerstrebt es, rasch mit Ja zu antworten, gedenken wir — unsere Ueberzeugung, dass mit dem Staat die Sittlichkeit und mit ihr die ganze Civilisation in Trümmer geht, hat uns nicht blind gemacht —

gedenken wir all der blutigen Gräuel, all der bittern Enttäuschungen, die von der ältesten bis auf die neueste Zeit der christliche Staat auf dem Gewissen hat. Wenn wir auch blind wären; wir leben mitten in diesem Jammer, wir thun dabei viel zu fühlbar mit, als dass wir nicht alles, was zu wünschen bleibt, bis in die letzte Fiber empfinden sollten. Um nur Eines zu nennen: werden nicht für militärische und, wenn es zum Krieg kommt, oft nicht einmal nach dieser Richtung wohlverstandene Zwecke, im Kampf mit der bittersten Noth erarbeitete Millionen verprasst, die allein genügen würden, um die Schäden zu beheben, welche der socialistischen Bewegung mehr Streiter zuführen als alle von den beredtesten Führern ihr in Aussicht gestellten Wohlthaten? Ist die Civilisation nur da, damit die Barbarei zur Kunst erhoben werde? Müssen wir nicht ausrufen: am Ende hat doch der Erlöser noch zu kommen, und ist es das, was Einige von der Gesellschaft sich versprechen? Oder kommen wir auf den Gedanken eines noch zu erwartenden Messias, weil wir beim Juden Spinoza in die Lehre gegangen sind? Der Jude hätte aber Recht; denn könnte er vom Grabe auferstehen und die Schmach schauen, womit Roheit und auf die Roheit der Massen speculirende Grossmannssucht unser Jahrhundert besudelt, — wie kein anderer wäre er berechtigt, zu fragen: wo ist der christliche Staat? Allein seinen klaren Geist hat niemals die Leidenschaft des Augenblicks getrübt, und er würde nur fragen: wo ist die christliche Gesellschaft? Der Schild des Staates ist blank: nur der Schild des Menschen bis hinauf zu den höchsten Trägern des Staates kann Makel bekommen: der Schild des Staates ist blank. Und er ist weit älter, als der Schild des Christenthums. Aus dem alten Hellas herüber leuchtet das Bild eines herrlichen Staates. Unsern Neid könnt' es erregen, wenn nicht die Sklaven uns erzählen würden von der Schwere der Ketten, durch welche dort die Arbeit des freien Mannes so leicht ward. Und so richtet uns auf, was uns niederschmettern könnte. Gross ist die Arbeit, die der moderne Staat noch zu bewältigen hat, fast unabsehbar. Aber es ist nur Arbeit. Darum lassen wir den Muth nicht sinken. Das Ziel liegt klar vor uns — die Sittlichkeit, und sie wird für die Menschheit nicht eher zur vollen Wahrheit, als bis die letzten Gestaltungen der Sklaverei vom staatlichen Boden schwinden.

Wildhaus, 16. Oktober 1882.

Die Entstehung der Ehe und Familie.

Von

Carl Kautsky.

II.

Die Raubehe und das Mutterrecht. Der Clan.

Wir sahen bereits, dass sich erhebliche Differenzen in den Ansichten der verschiedenen Forscher über die ursprünglichste Form des Ehe- und Familienlebens fanden. Noch weiter aber gehen diese auseinander in Bezug auf die Lösung des Problems, wie sich die verschiedenen heute herrschenden Formen der Ehe und Familie aus dieser Urform entwickelt haben.

Leichten Herzens hat MORGAN ein Schema aufgestellt, das diese Entwicklung veranschaulichen soll. Die verschiedenen Phasen der Familie und Ehe sind nach ihm folgende:

I. Unterschiedslose Geschlechtsvermischung.
II. Die Ehe zwischen einer Reihe von Brüdern und einer von Schwestern.
III. Die Communalfamilie (1. Stufe der Familie).
IV. Die Hawaiische Sitte. Aus dieser ergibt sich
V. die malayische Form des classificatorischen Verwandtschaftssystems.
VI. Die Tribusorganisation.* Aus dieser ergibt sich
VII. das Turanische und Ganowanische (Indianische) Verwandtschaftssystem.
VIII. Die Ehe zwischen einzelnen Paaren. Ergibt
IX. die barbarische Familie (2. Stufe der Familie).
X. Polygamie. Ergibt
XI. die patriarchalische Familie (3. Stufe der Familie).
XII. Polyandrie.
XIII. Die Entstehung des Privateigenthums mit der Einführung der Linealerbfolge der Güter. Ergibt
XIV. die civilisirte Familie (4. und letzte Stufe der Familie). Ergibt
XV. die Ueberwindung des classificatorischen Systems und dessen Ersetzung durch das descriptive.**

Wir führen dies System nur der Vollständigkeit wegen an. Es ist im höchsten Grade unklar und verworren und dabei ganz willkürlich construirt. MORGAN macht nicht einmal den Versuch, es zu begründen.

Nach BACHOFEN wurde der erste An-

* So nennt Morgan diejenige Verfassung des Stammes, nach der nur die Nachkommen der Väter oder nur die der Mütter beim Stamme bleiben. In letzterem Falle z. B. gehören die Söhne meiner Schwester meinem Stamme an, meine eigenen Söhne dagegen dem Stamme meiner Frau. Wir kommen bei der Besprechung des Clanwesens noch darauf zurück.

** Morgan, Systems of cons. p. 480.

stoss zur Fortentwicklung der Ehe und Familie durch die Frauen gegeben. Er huldigt, wie schon im 1. Kapitel erwähnt, der Ansicht, ursprünglich habe volle Weibergemeinschaft bestanden. »Es kann nicht verkannt werden: die Gynaikokratie hat sich überall in bewusstem und fortgesetztem Widerstande der Frau gegen den sie erniedrigenden Hetärismus hervorgebildet, befestigt und erhalten. Dem Missbrauche des Mannes schutzlos hingegeben und, wie es eine von Strabo erhaltene arabische Tradition bezeichnet, durch dessen Lust zum Tode ermüdet, empfindet sie zuerst und am tiefsten die Sehnsucht nach geregelten Zuständen und einer reineren Gesittung, deren Zwang der Mann im trotzigen Bewusstsein höherer physischer Kraft nur ungern sich bequemt«.* Im Kampfe gegen die Herrschaft der Männer führen die Frauen Monogamie und Ackerbau ein und setzen das »demetrische« Ehegesetz durch, dessen letzte Consequenz, da im Kampfe gegen den Mann durchgesetzt, die Unterwerfung des Mannes, die Weiberherrschaft ist. So folgte der Periode der Weibergemeinschaft die des »Mutterrechtes« und der »Gynaikokratie«, welche so lange dauerte, bis ihr Missbrauch, das Amazonenthum und die Dionysosverehrung, ihren Verfall herbeiführt und der Mann mit Hilfe der höheren »apollinischen Lichtreligion« wieder die Herrschaft in Staat und Familie erringt, aber eine höhere Stufe derselben, indem an Stelle der »phallisch-poseidonischen Männlichkeit« die geistige Paternität des apollinischen Sonnenrechtes und das römische Imperium tritt. »Die demetrisch geordnete Gynaikokratie erhält dadurch jene Mittelstellung, in welcher sie als Durchgangspunkt der Menschheit aus der tiefsten Stufe des Daseins zu der höchsten sich darstellt. Mit der ersteren theilt sie den stofflich mütterlichen Standpunkt, mit der zweiten die Ausschliesslichkeit der Ehe; was sie von beiden unterscheidet, ist dort die demetrische Regelung des Mutterthums, durch welche sie sich über das Gesetz des Hetärismus erhebt, hier der dem gebärenden Schosse eingeräumte Vorzug, in welchem sie dem ausgebildeten Vatersystem gegenüber sich als tiefere Lebensform kundgibt.« **

Trotz des Scharfsinns und der grossen Gelehrsamkeit, mit der Bachofen diese Ansichten unterstützt, können wir ihm nicht beipflichten. Die Hypothese, dass die über die Weibergemeinschaft empörten Frauen sich gegen den unwürdigen Zustand, in dem sie sich befanden, erhoben hätten, hat mit den grössten Unwahrscheinlichkeiten zu kämpfen. Blicken wir um uns: nirgends sehen wir, dass bei den Naturvölkern, so gedrückt auch bei vielen von ihnen die Frauen sind, die letzteren den leisesten Versuch einer Auflehnung wagen, ja überhaupt an einen solchen denken würden. Ueberall wo sie schlecht behandelt werden, erscheint ihnen ihre traurige Lage als eine Naturnothwendigkeit, der man sich fügen muss. Bachofen's Ansichten in diesem Punkte beruhen ganz auf modernen Anschauungen, auf der Analogie mit modernen Emancipationskämpfen. Aber die Vorbedingungen dieser bilden die riesenhaften technischen und wissenschaftlichen Umwälzungen der letzten Jahrhunderte, wie solche für die urwüchsigen Verhältnisse ganz unmöglich sind. Ueberdies ist Bachofen's Hypothese von vornherein unhaltbar, weil die Vorbedingung derselben, die Sklaverei der Frau fehlt. Wenn die Weibergemeinschaft nicht der ursprüngliche Zustand der geschlechtlichen Beziehungen des Menschen war, kann auch der Kampf gegen sie nicht der Anstoss zum Fortschritt gewesen sein.

Das Bachofen'sche Schema ist daher als in der Luft schwebend zu betrachten.

---

* Bachofen, Mutterrecht, p. XIX.
** l. c. p. XVIII.

Giraud Teulon und Post können wir übergehen, da sie selbständige Ansichten nicht aufstellen, sondern sich wesentlich an Lubbock, Bachofen und Mc' Lennan anlehnen.

Lubbock geht, wie Bachofen, von der Ansicht aus, ursprünglich habe »Communalehe« bestanden. Sobald es Sitte wurde, meint er weiter, Frauen zu Kriegsgefangenen zu machen, mussten diese als Beute Privateigenthum werden und sich so allmählig neben der Weibergemeinschaft eheliche Verbindungen ausschliesslicher Natur mit Frauen fremder Stämme entwickeln. »Es liegt auf der Hand, dass selbst beim Bestehen der Gemeinschaftsehe ein Krieger, der auf einem Raubzuge ein schönes Mädchen erbeutete, die Gefangene als alleiniges Besitzthum zu behalten suchte und womöglich der Sitte Trotz bot. Aus bereits angeführten Beispielen ersahen wir, dass die Ehe in ein und demselben Lande in zwei verschiedenen Gestalten auftreten kann. Der Annahme, dass die Gemeinschafts- und Einzelehe neben einander Bestand hätten, stellt sich daher kein wirkliches Hinderniss entgegen. Allerdings konnte da, wo das System der Gemeinschaftsehe galt, kein Mann ein Mädchen allein für sich in Beschlag nehmen, ohne die Rechte des ganzen Stammes zu schädigen. Eine derartige That würde natürlich Eifersucht erregt haben und konnte nur unter ganz besonderen Verhältnissen als gerechtfertigt erscheinen. Eine Kriegsgefangene nahm jedoch eine solche Ausnahmsstellung ein, der Stamm hatte keinen Anspruch auf sie, ihr Entführer hätte sie nach Belieben tödten dürfen; zog er es vor, ihr das Leben zu lassen, so war das seine Sache; er that, was er für gut hielt, und seinem Stamme erwuchs daraus kein Nachtheil.«*

Aehnlich spricht sich H. Spencer aus. Er meint, es sei natürlich, dass der Sieger stets das Werthvollste dem Besiegten wegnehme, Vieh, Lebensmittel und — Weiber. Diese Weiber werden als Preise unter die Tapfersten vertheilt, und es gilt daher als Auszeichnung, ein Weib von fremdem Stamme zu besitzen. Bei kriegerischen Stämmen geht das schliesslich so weit, dass man es als Feigheit betrachtet, kein geraubtes Weib zu besitzen, dass der Weiberraub also Regel wird.**

Eine dritte Hypothese stellt Mc' Lennan auf. Er findet die Entstehung der Raubehe durch Lubbock nicht genügend motivirt. Für die Ursache derselben hält er den Kindermord. Wilden Stämmen sind Frauen eine Last, sie vermehren die Zahl der Esser, ohne die Streitkräfte zu verstärken. Es bildet sich daher leicht bei ihnen die Sitte aus, einen grossen Theil der weiblichen Kinder zu tödten. Auf diese Weise entsteht ein Frauenmangel, der auf der einen Seite zur Polyandrie führt, auf der anderen zum Frauenraub, der gewohnheitsmässig geworden, die Exogamie hervorrief, d. h. das Verbot, Frauen des eigenen Stammes zu heirathen.***

Diese drei Hypothesen stützen sich auf unläugbare Thatsachen. Die Sitte des Frauenraubes besteht heute noch bei unzähligen Völkern, sie ist für das Alterthum vielfach bezeugt und mannigfaltige Hochzeitsgebräuche älterer und neuerer Zeit deuten darauf, dass sie bei Nationen herrschte, welche sich in der Periode, in der wir sie kennen lernten, bereits anderen Arten der Eheschliessung zugewendet hatten.

Bei den Eingebornen Australiens ist noch jetzt die beliebteste Form, eine Frau zu bekommen, die des Raubes derselben. »Das unglückliche Mädchen,« erzählt Collins, »wird in Abwesenheit ihrer Beschützer geraubt.

* Lubbock, Entst. d. Civ. p. 83.

** Spencer, Principles of Soc. I. p. 649 ff.

*** Mc' Lennan, Studies; Primitive Marriage, p. 111 ff.

Zuerst versetzt der Entführer ihm auf Kopf, Nacken und Schulter so heftige Schläge mit der Keule oder einer Holzwaffe, dass das Blut stromweise hervorquillt und es betäubt zusammenbricht. Dann wird es mit solcher Ausdauer und Heftigkeit durch das Gestrüpp geschleift, dass man meinen sollte, der Arm müsse ihm aus dem Gelenke gerissen werden. Auf die Steine oder Baumstämme, die etwa im Wege liegen, achtet der Liebhaber, oder vielmehr Räuber, natürlich nicht, sein einziges Sinnen und Trachten ist darauf gerichtet, seine Beute bei seiner Horde in Sicherheit zu bringen, und ist das geschehen, so erfolgt eine Scene, die so haarsträubend ist, dass ich sie nicht zu schildern vermag. Die Verwandten des Mädchens rächen einen solchen Eingriff in ihre Rechte nicht; sie entschädigen sich nur bei nächster Gelegenheit durch eine ähnliche That. Dies Verfahren ist so alltäglich, dass die Kinder es sogar im Spiel und zur Uebung nachahmen.«*

Ein gleicher Gebrauch besteht auf Bali, einer der Sundainseln, und vielfach zeigt sich Frauenraub als feste Institution auch in Afrika und Amerika, bei den Feuerländern und den Eskimo. Bei den Kariben führte derselbe dahin, dass Gatte und Gattin gewöhnlich verschiedene Sprachen redeten und sich nicht verständigen konnten.

In dem altindischen Gesetzbuche des Menu werden acht Arten der Ehe aufgezählt. Eine derselben ist die Rakschasa-Ehe: »Die Entführung eines Mädchens mit Gewalt aus ihrem Hause, während sie weint und schreit, nachdem ihre Freunde und Verwandten in der Schlacht erschlagen oder verwundet, und deren Häuser erbrochen worden, ist die Ehe, welche Rakschasa heisst.« Diese Art Ehe ist der Kriegerkaste gestattet: »für einen Krieger sind die oben erwähnten Ehen, Gandharva (Ehe aus Zuneigung) und Rakschasa — jede für sich oder beide vereinigt — wenn ein Mädchen von seinem Liebhaber nach einem Siege über ihre Verwandten geraubt wird, gesetzlich gestattet.« **

Es verdient erwähnt zu werden, dass die Rakschasa, Repräsentanten der Urbevölkerung, im Kampfe gegen welche die indischen Arya ihr Land eroberten, mythologische Wesen waren, welche bei den Indern dieselbe Rolle spielten, wie die Riesen bei den Germanen. Namentlich wird ihnen, wie diesen, die Rolle des Frauenraubes zugewiesen. Das indische Epos Ramayana handelt von den Kämpfen des Königssohnes Rama gegen die Rakschasa, die ihm sein Weib geraubt haben, das er ihnen wieder abgewinnt.

Unzählig sind die Völker, deren Sagen und Gebräuche darauf hinweisen, dass ehemals die Sitte des Frauenraubes bei ihnen herrschte. Bei den Griechen waren es namentlich Herkules und Theseus, von denen zahlreiche Fälle dieser Art erzählt werden. Besonders eigenthümlich war der Bund, den Theseus mit Pirithous zur Raubung Helenas schloss. Das Loos sollte entscheiden, welchem der beiden sie zufalle. Dafür war der glückliche Gewinner verpflichtet, dem Freunde bei dem Raube eines andern Weibes behilflich zu sein. Dergleichen Verbindungen kommen heute noch in Australien vor.

Allbekannt sind die Sagen von der Entführung Helenas durch Paris und vom Raub der Sabinerinnen.

Scheingefechte bei der Trauung als Ueberreste der Raubehe finden wir bei den Khonds, den Kols, Garros und andern Stämmen in Indien, bei den Kaffern, in dem westafrikanischen Königreiche Futa; diese Sitte herrschte auch in Litthauen, in Polen, Slovenien, bei den Gaelen etc.

* Lubbock, Entst. d. Civ. p. 84. Eine Reihe ähnlicher Berichte gibt Hovelacque, les débuts de l'humanité, p. 79 ff.

** Mc' Lennan, Studies; Pr. M. p. 64, 324.

Scheinbaren Widerstand der Braut verlangt die Sitte fast bei allen Völkerschaften, welche eine der unserigen ähnliche Art der Ehe kennen. Sie ist nicht zu erklären durch jungfräuliche Schüchternheit und Sprödigkeit, eine Eigenschaft, die den Wilden ganz unbekannt ist, sondern durch den Frauenraub.

Darauf dürfte auch die sonst ganz unerklärliche Vorschrift bei den Chinesen zurückzuführen sein, dass das Mädchen dem Manne, welchem man es bestimmt, vollständig unbekannt sein muss. Die Brautleute dürfen sich nicht sehen, bevor die Ehe abgeschlossen. Jedermann darf die Braut kennen, nur der Bräutigam nicht.*

Die gleiche Erklärung erfordert die Sitte, dass Schwiegereltern und Schwiegerkinder sich gegenseitig weder anreden, noch auch nur ansehen dürfen. Dies ist der Fall bei den Dakotas-, den Assiniboin- und Omaha-Indianern. Selbst Onkel und Tante der Vermählten haben bei ihnen diese Rücksicht zu beobachten. Eine ähnliche Scheu, abergläubisch nennt sie WAITZ, der Schwiegermutter vor dem Schwiegersohne finden wir bei den Mandans.

Alle von uns vorgeführten Thatsachen, die sich leicht vermehren liessen, erweisen es als unzweifelhaft, dass die Sitte des Frauenraubes bei vielen wilden Völkerschaften bestanden hat und noch besteht. Ebenso unzweifelhaft ist die Thatsache, durch welche MC'LENNAN diese Sitte zu erklären sucht, die Ermordung der neugeborenen Kinder, namentlich der Mädchen. So heisst es von den Hottentotten: »Kindermord war ebenfalls unter den Hottentotten häufig und wurde nicht als ein Verbrechen angesehen. Meistens waren Mädchen die Opfer, und bekam eine Frau Zwillinge, so wurde das hässlichste von den beiden ausgesetzt oder lebendig begraben. Dies geschah mit Zustimmung des ganzen Kraals, der fast immer seine Bewilligung gab, ohne sich um die Sache bekümmert zu haben.« **

Aehnliches berichtet man von den Sandwichsinseln, Neuseeland und Australien. Die Tödtung der weiblichen Kinder war gebräuchlich bei den Todas in Indien und ist es noch in Guzerat und bei den Khonds. Die nordamerikanischen Indianer übten ebenfalls den Kindesmord und in Südamerika ist er noch bei mehreren Stämmen in Uebung etc. Am weitesten wird die Ermordung der weiblichen Kinder bei den exogamen Radschputen (Radshputen) auf der Insel Katsch in Vorderindien getrieben. Eine Zählung ergab 1819 in 1000 Familien nur dreissig Mädchen. Der Stammbaum des Landesherrn wies unter 12 Generationen nur eine einzige Tochter auf.***

Das Vorkommen der Raubehe und des Kindesmordes bei wenig entwickelten Völkerschaften sind Thatsachen, die niemand leugnen kann. Daraus folgt aber noch lange nicht, dass letzterer Ursache der ersteren ist, wie MC'LENNAN meint. Die Tödtung der neugeborenen Mädchen bewirkt keineswegs ein so grosses Missverhältniss in der Zahl der den beiden Geschlechtern Angehörigen, als man gewöhnlich annimmt, da die Männer, wenn erwachsen, viel mehr Gefahren ausgesetzt sind als die Frauen und daher in viel stärkerem Maasse hinweggerafft werden als diese. Bei vielen Indianerstämmen, z. B. den Schwarzfussindianern und den Schiyans, beträgt in Folge dessen das Verhältniss der Zahl der Frauen zu der der Männer wie 2 : 1, es sind doppelt so viel

* Huc, das chinesische Reich; Leipzig 1856, II. p. 141. Welche Folgen diese Sitte mitunter nach sich zieht, darüber vgl. Cooper, Reise zur Auffindung eines Ueberlandweges von China nach Indien. Jena 1877, p. 140 ff.

** Lubbock, vorh. Zeit, II, p. 137.

*** E. Schlagintweit, Handel und Händler auf der Insel Katsch. Oesterr. Monatsschrift für den Orient. 15. Dec. 1882. p. 178.

Frauen als Männer vorhanden.* Bei den Guaranys in Paraguay, bei denen der Kindesmord sehr verbreitet ist, stehen die Weiber nach AZARA zu den Männern im Verhältniss von 14 : 13.**

Es ist auch schwer anzunehmen, dass die leichtsinnigen, sorglosen Wilden, die nicht einmal für den nächsten Tag sorgen, so viel Voraussicht an den Tag legen sollten, dass sie mehr weibliche als männliche Kinder tödten, weil diese einmal zu Kriegern und Jägern heranwachsen, jene dagegen dem Stamme ungleich weniger nützlich sind. Wären sie aber wirklich solchen Reflexionen zugänglich, dann müssten sie sich auch sagen, dass gerade der Frauenmangel, der zum Raube fremder Frauen zwingt, die grösste Ursache zu ewigen Fehden mit den Nachbarn bildet, dass also gerade er es ist, der den Stamm am meisten schwächt. Es wäre doch eine sonderbare Logik, wenn man, nachdem Frauenmangel eingetreten, einerseits fortführe, die weiblichen Kinder zu tödten, um den Stamm zu stärken, und anderseits die besten Krieger opferte, um Frauen zu erhalten.

Fragen wir die Wilden selbst.

Wiederholt haben Frauen kindertödtender Stämme erklärt, dass sie die Mädchen eher umbringen als die Knaben, weil jene geringer geschätzt werden und ihrer ein trauriges Loos harrt. Dieses traurige Loos ist aber, wie wir wissen, nichts Ursprüngliches. Die Raubehe führt es herbei. Die geraubte Frau ist eine Stammfremde, ihr wird daher nicht der Schutz zu Theil, den der Stamm den eigenen Frauen angedeihen lässt. Schutzlos ist sie jeder Misshandlung, jeder Vergewaltigung preisgegeben. Für sie, die Stammfremde, gilt das Recht des Stärkeren, des stärkeren Individuums, des stärkeren Geschlechts. Die Raubehe macht also die Frau zur Sklavin und bereitet ihr jenes traurige Loos, das wir oft bei Wilden finden und das so oft mit Unrecht als der ursprünglichen Lage des Weibes eigen angesehen wird.

Neben diesem bietet aber die Sitte des Frauenraubes noch ein zweites Motiv zur Ermordung der Mädchen: wo sie verbreitet ist, da zieht der Stamm dieselben nicht für sich, sondern für seine Nachbarn, seine Feinde, auf. Dazu hat er allerdings keine Veranlassung, desswegen opfert er unbedenklich das Leben der Mädchen.

Die Raubehe bietet also genug Anreizungen zur Ermordung der weiblichen Kinder, der endogame Hetärismus dagegen gar keine. Wir dürfen also wohl schliessen, dass die Tödtung der Mädchen Folge, nicht Ursache des Frauenraubes ist.

Die Raubehe erklärt sich unseres Erachtens ganz einfach durch die ewigen Fehden, welche zwischen den Wilden statthaben. Die Frauen, welche keine Waffen führten, forderten die Wuth des Siegers nicht so sehr heraus als die Männer. Man schonte sie daher eher und machte sie zu Sklaven.*** Mit der Zeit häuften sich diese Fälle, und bei manchen besonders kriegerischen Stämmen wurde es schliesslich zur Gewohnheit, ja zum Bedürfniss, Sklavinnen zu halten. So mochte es endlich dahin kommen, dass die Erbeutung von Frauen nicht mehr blos zufällige Folge des Krieges, sondern sehr oft dessen Veranlassung wurde.

Aehnlich erklären auch SPENCER und LUBBOCK die Entstehung der Raubehe. Es ist jedoch ein reines Phantasiegebilde, wenn SPENCER annimmt, dass die

* Morgan, Systems, p. 477.

** Darwin, Abstammung d. M. I. p. 321.

*** Eine merkwürdige Ausnahme bilden die Schoschonen. Bei ihnen werden die „Kriegsgefangenen qualvoll getödtet, namentlich die gefangenen Frauen, welche den Weibern des siegreichen Stammes übergeben und von denen auf die grausamste Weise um's Leben gebracht werden“. Bancroft, native races, I. p. 433.

gefangenen Frauen als Preise an die Tapfersten vertheilt wurden. Er legt da den Urvölkern eine Denkweise unter, die sich erst nach der Entstehung des Privateigenthums bilden konnte. Und selbst noch in späteren Zeiten fiel der beste Antheil nicht immer dem Tapfersten zu. Es war nicht ACHILLES, der CHRYSEIS heimführte.

In gleicher Weise irrt unseres Erachtens LUBBOCK, wenn er annimmt, die Raubehe habe die Einzelehe begründet und die Gemeinschaftsehe verdrängt.

MC'LENNAN hat bereits mit Recht darauf hingewiesen, dass die auf Raubehe deutenden Eheceremonien in der weitaus überwiegenden Mehrheit den Angriff einer ganzen Gruppe, nicht eines Einzelnen darstellen.* Dasselbe folgert aus der Entstehungsart der Raubehe, die wir angenommen haben. Der Raub durch einzelne entstand wohl erst dann, nachdem sich die Sitte der Raubehe bereits gebildet hatte und der Frauenraub eigene Unternehmungen veranlasste. Ursprünglich, dürfen wir annehmen, wurden die Frauen in den Stammesfehden gewonnen, waren also Eigenthum des ganzen Stammes, nicht eines Einzelnen. Dies um so eher, als ein Privateigenthum ursprünglich nicht existirte und der urwüchsige Communismus verlangte, dass, was der Stamm gewonnen, auch dem Stamm gehöre.

Ueberreste dieser Anschauung, welche das Weib als Gemeinbesitz betrachtet, finden wir noch bei vielen der Raubehe huldigenden Völkern. So gehört bei den Australiern, trotzdem sich bei ihnen das System des Einzelraubes bereits entwickelt hat, die geraubte Frau nicht so sehr dem Räuber, als dem ganzen Stamme. Bei den exogamen brasilianischen Indianern sind die Frauen gezwungen, sich jedem Stammesmitgliede preiszugeben. Dieselben stehen daher so tief im Werthe, dass auch die Kriegsgefangenen, die man zur Abschlachtung mästet, mit Weibern versehen werden. Dieselben Indianer betrachten es gleich den Australiern als eine Pflicht der Gastlichkeit, ihre Frauen den Gästen zu überlassen. Ueberlassung der Frauen und Töchter an den Gast finden wir ferner bei den Wotjäken, Tschuktschen, Korjäken, Eskimos, in Ceylon, Birma etc. Diese Sitte war auch bei den Guanchen auf den canarischen Inseln verbreitet, ebenso in Polynesien.** Bei den Indianern von Guyana werden die Frauen von den Ehegatten für einige Monate ausgetauscht und dann wieder zurückgenommen. Charakteristisch ist es endlich, dass die Eskimos »diejenigen Männer für die besten und edelgesinntesten halten, welche ihre Frauen ohne Schmerz oder Widerstreben an ihre Freunde ausleihen«.

Wir sehen also, dass der Gang der Entwicklung das Gegentheil von LUBBOCK's Reihenfolge darstellt. Die Weibergemeinschaft ist nicht das Ursprüngliche und die Einzelehe in Folge der Raubehe an ihre Stelle getreten: das Ursprüngliche ist vielmehr die Einzelehe, und die Raubehe ist es, welche die Weibergemeinschaft mit sich führt. Alle Fälle derselben, soweit sie wirklich auf Besitz der Frau durch den Stamm, nicht auf geschlechtliche Freiheit der Frau deuten, gehören der Periode der Raubehe an. Dieselbe hat die Einzelehe nicht begründet, sondern im Gegentheil das urwüchsige monogame hetäristische System beseitigt.

An vollständige Promiscuität wird jedoch auch unter der Herrschaft der Weibergemeinschaft nicht zu denken

* Mc' Lennan, Studies, Communal Marriage, p. 444.

** Hovelacque erzählt nach Diderot eine ergötzliche Geschichte von einem katholischen Priester, dessen Gelübde der Gastfreundschaft von Tahiti zum Opfer fiel. Les débuts etc. p. 291.

sein. Schon die oben erwähnte Ansicht der Eskimos deutet darauf hin, dass der communistische Instinkt, welcher gebietet, das Weib zum Gemeineigenthum zu machen, mit einem individualistischen Triebe zu kämpfen hat, der Eifersucht, welche darnach strebt, das Objekt des Verlangens zu monopolisiren. Dieser Trieb wird stets die Tendenz gehabt haben, der unterschiedslosen Geschlechtsvermischung entgegenzuwirken und eheliche Verbindungen von längerer oder kürzerer Dauer zu bilden; Verbindungen, bei denen allerdings im Gegensatz zu den hetäristischen eine Wahl nur von Seite des Mannes stattfand, die Frau sich willenlos jedem preisgeben musste, der sie begehrte. Widerstand konnte der werbende Mann nur an dem Stammescommunismus finden, indem die öffentliche Meinung ihm verbot, ein Weib zu monopolisiren; wo derselbe geschwächt war, konnte er wiederum in seinen Bestrebungen gehemmt werden durch die auf dasselbe Weib gerichteten Gelüste von Stammesgenossen. In diesem Falle musste er sich sein Weib erkämpfen.

Um die freie Frau wird geworben. Um die Kriegsgefangene wird unter dem System der Weibergemeinschaft gekämpft.

Das bekannteste Beispiel hiefür liefern die exogamen Indianer. Hearne sagt: »Gefällt den Hudson-Bay-Indianern eine Frau, so ringen sie nach altherkömmlicher Sitte um dieselbe, und selbstverständlich trägt der Stärkste allemal die Beute davon. Ein schwacher Mann muss schon ein geübter Jäger oder ein beliebter Gefährte sein, wenn es ihm gestattet werden soll, sich eine Frau zu halten, die ein kräftigerer Landsmann der Beachtung werth hält . . . . Diese Sitte herrscht durchgängig bei allen Stämmen und erweckt einen bedeutenden Wetteifer unter den Jünglingen, die von Kindheit an bei jeder Gelegenheit ihre Kraft und Gewandtheit erproben.« Franklin erzählt gleichfalls, dass die Frauen der Kupferindianer eine ebenso gering geachtete Stellung als die der Chippeways einnehmen, und dass »man sie nur als ein Stück Eigenthum betrachtet, welches der Stärkere dem Schwächeren fortnehmen darf«, und Richardson sah mehr als einmal, »wie ein starker Mann sein Recht geltend machte und das Weib seines schwächeren Stammesgenossen für sich in Anspruch nahm. Darf doch jeder den andern zum Ringkampf auffordern und, wenn er es vermag, die Frau des Besiegten als Siegespreis für sich nehmen!« *

Dadurch, dass man die Frau zur Sklavin gemacht, ist natürlich ihre Eifersucht bedeutungslos geworden. Blos die des Mannes wird fürderhin beachtet. Damit ist die Grundlage der hetäristischen Monogamie gebrochen, selbst dort, wo in Folge starker Entwicklung der Eifersucht des Mannes und schwacher communistischer Triebe eigentliche Weibergemeinschaft nicht statt hat. Der Mann darf dort, unbekümmert um die Gefühle des Weibes, so viel Frauen halten, als er will und kann. Nächst seinem Belieben ist es seine physische Stärke und sein Ansehen im Stamme, welches die Zahl seiner Weiber bestimmt. Die Monogamie wird also durch die Raubehe überall beseitigt; an ihre Stelle tritt die Polygynie direkt oder nach einer Periode der Weibergemeinschaft.

Man hat die Polygynie theils durch das Zahlenverhältniss der Geschlechter zu erklären gesucht, theils durch die Frühreife und das dementsprechende frühe Hinwelken der Frauen, wie es durch Rasseneigenthümlichkeiten und das Klima bedingt wird. Beides ist ungenügend. Die Chinesen sind polygyn, die Tibetaner bei gleicher Reife-

* Lubbock, Entst. d. Civ. p. 82.

zeit der Frau polyandrisch. Auf Ceylon finden wir bei den verschiedenen Stämmen Polygynie, Monogamie und Polyandrie nebeneinander und ebenso wohnen in Afrika neben polygynen monogame Negervölker.

Auch das Zahlenverhältniss ist nicht maassgebend. Dr. Campbell hat dasselbe bei den Geburten in den Harems von Siam eingehend studirt und kam zu dem Ergebniss, dass es von dem monogamer Ehen nicht verschieden sei. Auch die polygynen englischen Rennpferde erzielen eine gleiche Zahl männlicher, wie weiblicher Nachkommenschaft.*

Wie wenig es das Zahlenverhältniss der Geschlechter ist, welches die Polygynie hervorruft, sehen wir am deutlichsten in Australien. Die Zahl der Frauen ist in Folge der weitgetriebenen Sitte, die weiblichen Kinder zu ermorden, daselbst bedeutend geringer, als die der Männer. Eine Horde von 210 Individuen, in der Nähe von Melbourne, zählte 123 Männer und blos 87 Frauen. 1871 befanden sich in der Provinz Victoria ungefähr 500 männliche und 340 weibliche Eingeborene. Trotzdem herrscht bei den Australiern Polygynie. Allerdings hält man den Mann, der mehr als zwei Frauen nimmt, für eine selbstsüchtige und unvernünftige Person; nichtsdestoweniger pflegen die Aelteren und Stärkeren diese Einschränkung häufig zu übertreten und vier, ja sogar bis sieben Frauen zu erwerben, indess die Jüngeren und Schwächeren zur Ehelosigkeit verurtheilt sind.

Aehnliche Verhältnisse treffen wir in China, nur spielen hier die Reichen die Rolle der Starken, die Armen die der Schwachen.

Die Polygynie ist also nicht ein Produkt physischer, sondern socialer Bedingungen; sie ist ein Herrschaftsverhältniss.

* Darwin, Abst. d. M. I. p. 323.

Die allmählige Entwicklung des Privateigenthums verwandelt dieses Herrschafts- in ein Eigenthumsverhältniss, d. h. ein vom Gemeinwesen geschütztes und garantirtes Herrschaftsverhältniss. Erst diese Garantie des Privatbesitzes macht ihn zum Privateigenthum. Die aus dessen Entwicklung gewonnenen Ideen mussten natürlich auch auf die ehelichen Verhältnisse überall dort zurückwirken, wo der Frauenraub zur Sitte geworden war. Galten unter der Herrschaft des Urcommunismus die geraubten Frauen als Gemeineigenthum, aus dem sich mit dem allmähligen Schwinden desselben immer mehr der Privatbesitz der Frauen entwickelte, allerdings ein höchst unsicherer und wandelbarer Besitz, da allein auf dem Rechte des Stärkeren basirend, so musste schliesslich das Eigenthum am Weibe daraus erwachsen: auf dieser Stufe schützt das Gemeinwesen jedes Individuum im Besitze seiner einmal erworbenen Sklavinnen oder Gattinnen.

So sehen wir innerhalb der Periode des Frauenraubs drei Stufen der ehelichen Entwicklung sich aufbauen: 1) Die der Weibergemeinschaft, 2) die des Privatbesitzes und endlich 3) die des Privateigenthums an Weibern.

Diese letzte Stufe erst repräsentirt einen Begriff, der dem unserer Ehe einigermaassen entspricht. Die Verbindung zwischen Mann und Weib ist auf derselben vom Gemeinwesen geschützt, steht unter dem Zwange desselben, sie ist eine Zwangsehe. Sie hat ferner mit unserer Ehe das Charakteristikum gemein, dass sie dauernd ist. Niemand hat mehr das Recht, dem Manne sein Weib zu nehmen. Anderseits hat dieser fast nie das Verlangen, dasselbe wegzugeben. Es ist seine Sklavin und arbeitet für ihn. Befriedigt ihn diese Sklavin nicht in geschlechtlicher Beziehung, dann erwirbt er sich eine an-

dere dazu. Die frühere behält er als Lastthier.

Mit der letzten Stufe der Raubehe sind wir also auf dem Boden der Ehe im engeren Sinne angelangt.

Der urwüchsige Stammescommunismus lässt sich jedoch nicht so leicht ausrotten; es ragen denn auch noch einzelne Ueberlebsel des geschlechtlichen Communismus bis spät in die Zeiten der Zwangsehe hinein. Als eines derselben kann wohl die Sitte betrachtet werden, dass es der Stamm ist, resp. dessen Repräsentant, der Stammhäuptling, den man sich nur als primus inter pares, nicht als absoluten Herrscher denken darf, der die versklavten Frauen verkauft. POST hat auf diese Art des Frauenverkaufs aufmerksam gemacht. Sie findet sich unter anderen bei den Niam-Niam, bei denen der Heirathslustige sich an den König oder einen Unterhäuptling wendet, der ihm eine Frau verschafft.*

Bemerkenswerther ist die zuerst von BACHOFEN in ihrer Bedeutung erkannte Sitte, die Braut vor der Vermählung dem Stamme preiszugeben. Diese Sitte findet sich heute noch bei mehreren Stämmen Indiens, in Birma, Kaschmir, Südarabien, Madagaskar und auf Neu-Seeland; im Alterthum soll sie namentlich bei den Augilen und den Bewohnern der Balearischen Inseln geherrscht haben. Von diesen erzählt DIODOR, 5, 18: »Bei ihren Hochzeiten haben sie einen seltsamen Brauch. Nämlich beim Hochzeitstag wohnt der älteste von den Freunden und Bekannten zuerst der Braut bei, und so die andern der Reihe nach, je nachdem der eine jünger als der andere, und der Bräutigam ist der letzte, dem diese Ehre zu Theil wird.«

Wie alle rudimentären, also nicht mehr verstandenen, aber trotzdem tief in den Gemüthern ruhenden Anschauungen nehmen auch die Ansprüche des Stammescommunismus an das zum Privateigenthum werdende Weib oft religiösen Charakter an. Aus dem Alterthum werden uns in dieser Beziehung viele Fälle berichtet. Namentlich ist es der Mylitta- und Astarte-Kultus, welcher das Opfer der Keuschheit und die Prostitution vor Eingehung der Ehe verlangte. Dies war der Fall in Babylonien, Phönikien, Lydien, aber auch in einigen Theilen Griechenlands, wie denn der Aphroditekultus mit seinen Hierodulen vielfache Anklänge an diese kultliche Prostitution zeigt.

Ob dieses Anrecht des Stammes auf die Braut auf einzelne Personen, Stammhäuptlinge und Priester überging, ist fraglich. Das feudale jus primae noctis, welches man in neuester Zeit als ein derartiges Ueberlebsel der alten Weibergemeinschaft betrachtete, scheint nach der eingehenden Untersuchung SCHMIDT's in Wirklichkeit nicht existirt zu haben und nichts zu sein als »ein gelehrter Aberglaube«.**

Aus andern Zeiten und andern Gegenden sind zwar zahlreiche Fälle sehr wohl bezeugt, in denen der Bräutigam verpflichtet ist, die erste Ausübung des ehelichen Rechtes an seiner Braut durch einen andern vollziehen zu lassen, diese Ausübung gilt jedoch nicht als ein Vorrecht, sondern eine Last. Dies ist z. B. der Fall in Malabar, wo es »als ein verächtliches und gemeines Geschäft gilt, diese Wegnahme der Blüthe selbst zu vollziehen« . . . . . »Manche Caimaes dingen Patamaren, um ihren Frauen die Blüthe zu nehmen. Dadurch gelangt diese Sorte Leute zu hohem Ansehen und schliesst vorerst einen Vertrag über den Lohn. Sie sagen: so und so viel müsst Ihr mir zahlen, wenn Ihr verlangt, dass ich

* Bei den Indianern am Puget-Sund vermiethet der Stamm seine Frauen an die Weissen und zieht daraus seine Haupteinnahme. Bancroft, nat. rac. I. p. 218.

** Vgl. Kosmos Bd. 10 S. 471 ff.

mich für Euch bemühe.« * Der oberste Priester (Namburi) ist verpflichtet, dem König (Zamorin) bei seiner Verehelichung diesen Dienst zu leisten, und wird für denselben noch mit fünfzig Goldstücken belohnt.

Ein solches onus primae noctis hängt natürlich mit der oben berührten Erscheinung nicht zusammen, sondern hat seine eigenthümlichen Ursachen.

So viel über die Ehe. Wir haben gesehen, dass auf diesem Gebiete der Frauenraub kolossale Umwälzungen hervorrief, indem er an Stelle des monogamen Hetärismus Weibergemeinschaft, respective Polygynie und Zwangsehe setzte.

Ebenso bedeutend ist der Einfluss des Frauenraubes auf die Entwicklung der Familie.

Wir haben schon öfters von dem ungemein stark entwickelten Stammesgefühl der Urvölker gesprochen, welches einerseits den engsten Zusammenhang der Stammesangehörigen, anderntheils völlige Abschliessung gegen die Stammesfremden bewirkt. Dieses Gefühl musste auch auf die Stellung der kriegsgefangenen Frauen innerhalb des Stammes seinen Einfluss üben. Es musste einerseits den Kriegsgefangenen eine Sonderstellung anweisen, anderntheils aber auch bewirken, dass dieselben selbst sich wieder in verschiedene Gruppen theilten. Nehmen wir z. B. an, der Stamm A sei von vier Stämmen B, C, D, E umgeben, aus denen er sich seine Frauen holt; da werden sich im Stamme A vier Gruppen von Frauen bilden, die Gruppen B, C, D, E, wenn der Stamm rein exogam ist. Wenn neben der Raubehe noch der Hetärismus mit freien Frauen fortbesteht, so werden sich fünf Gruppen bilden; neben den vier genannten noch eine Gruppe A.

Nun dürfen wir nicht vergessen, dass in dem Stadium, von dem wir handeln, die Kinder unter dem Schutze und der Beihilfe des Stammes von der Mutter erzogen werden, indess der Vater sich nicht um sie kümmert, ja in den meisten Fällen, wenigstens bevor sich das Privateigenthum an Frauen entwickelt hat, gar nicht bekannt ist. Jede der Mütter wird Stammeseigenthümlichkeiten auf die Kinder vererben, andere ihnen anerziehen: auf diese Weise wird die Homogenität des Stammes zerstört. Die gruppenweise Abschliessung erstreckt sich nicht nur auf die Frauen, sondern auch, wenn auch weniger scharf, auf deren Kinder, so dass mit der Zeit jedes Mitglied des Stammes einer der Gruppen angehört.

Auf diese Weise erklärt man am wahrscheinlichsten die Entstehung des Clans.

Jedes freie Mitglied eines dieser so gebildeten Clans gehört natürlich ebensogut zum Stamm wie die Mitglieder der andern Clans; aber innerhalb des Stammes machen sich die tief eingewurzelten, von den Müttern auf die Kinder übertragenen Gefühle des Stammeszusammenhaltes und der Stammesabneigung in der Weise geltend, dass sie analoge Gefühle für den eigenen und gegen die anderen Clans erzeugen. Je länger das System des Frauenraubes dauert, desto mehr häufen sich die charakteristischen Merkmale der einzelnen Clans, desto schärfer werden sie von einander gesondert.

Dies muss auch das Verhältniss zwischen Mutter und Kindern, wenn nicht zu einem innigeren, so doch zu einem engeren gestalten. In hetäristischen Zuständen gehört das Kind, sobald es selbständig geworden, dem Stamme; unter dem System der Raubehe aber gehört es innerhalb des Stammes zum Clan der Mutter. Die Abstammung von ihr ist nicht mehr bedeutungslos, da sie die Stellung des Kindes im Stamme bedingt. Sie wird

* Bachofen, Antiquarische Briefe. Strassburg, 1880. p. 237, 243.

beachtet und wirkt demgemäss auf die Anschauungen ein.

So erhalten wir als Folge des Frauenraubes die Herstellung eines Abstammungsverhältnisses in weiblicher Linie.

Dass die Kinder in der Abstammung der Mutter, nicht dem Vater folgen, ist eine vielverbreitete Institution. Wir finden sie bei den Indianern sowohl Nord- wie Südamerika's. Die Kinder gehören bei ihnen zum Clan der Mutter, nicht des Vaters. Wo die Abstammung vom Vater berücksichtigt wird, ist dies eine Neuerung, eingeführt in Folge europäischen Einflusses.* Allerdings hat sich bei den vorgeschrittenen Indianerstämmen eine Art Familie gebildet, aber das Haupt derselben ist nicht der Gatte, sondern der Bruder der Mutter.** Morgan führt einige Beispiele an, die das anschaulich darstellen. »Wenn unter den Choctas z. B. ein Junge in einer Schule untergebracht werden soll, ist es sein Onkel, nicht sein Vater, der ihn zur Mission bringt und das Nöthige besorgt. Ein Onkel kann unter den Winnebagoes Dienste von seinem Neffen verlangen oder Strafen über ihn verhängen, wie es dessen eigener Vater nie wagen würde. In gleicher Weise kann ein Onkel bei den Jowas und Otoes sich seines Neffen Pferd oder Gewehr zu eigenem Gebrauch aneignen, ohne zur Rechenschaft gezogen zu werden. Sein Vater hätte kein Recht dazu.«***

Die alleinige Beachtung der Abstammung von der Mutter, oder, wie wir dies mit einem kürzeren Bachofen'schen Ausdrucke bezeichnen wollen, das Mutterrecht, finden wir auch in Afrika vielfach verbreitet. Bei den Hovas, dem herrschenden malayischen Stamme auf Madagaskar, heirathet der König eine nahe Verwandte, die Tochter seiner Schwester, um seinen eigenen Kindern, welche sonst Gefahr laufen, von den Priestern aus dem Wege geräumt zu werden, den Thron zu sichern, da der älteste Sohn seiner nächsten weiblichen Verwandten der rechtmässige Thronerbe ist.†

Mutterrecht finden wir ferner bei den Damaras, einem nomadischen Hirtenvolke Südafrika's, bei den Krus, den Mandingos, Akras, in Loango, Sierra Leone und sonst noch bei vielen Negervölkern; endlich in den Berberstaaten. In Asien herrscht das Mutterrecht an der Malabarküste, bei den Kandyern auf Ceylon, auf den Molukken, in Tulava, unter den Radschputen etc.

Es lässt sich nachweisen bei den Pelasgern und Lykiern; Spuren desselben fanden sich noch in historischer Zeit in Italien. Der Name Patricii, diejenigen, welche den Vater nennen (patremciere) können, wird nur erklärlich, wenn man einen Gegensatz gegen ein mutterrechtliches Volk annimmt.

Auch bei den Germanen muss das Mutterrecht geherrscht haben, sonst wäre es ganz unverständlich, warum bei ihnen, wie Tacitus, Germania, 20, berichtet, die Kinder der Schwestern als die besseren Geisseln galten.

Es ist natürlich, dass das Blutband auf dieser Stufe noch mächtiger ist, als das eheliche: es ist denn auch ein Charakteristikum dieser Periode, dass während derselben der Bruder höher steht, als der Gatte. In seinem jüngsten Buche, in welchem man alle die

---

* Morgan, Systems, p. 140.

** Ueber die durch die Clanbildung hervorgerufene Möglichkeit der Fortdauer der durch die Raubehe hervorgerufenen Institutionen bei friedlicher Erwerbung der Frau vom selben Stamme, aber verschiedenem Clan, wird noch die Rede sein. Die Indianer haben diese Stufe erreicht. Die Schwäger gehören bei ihnen demselben Stamme, aber verschiedenen Clans an. Für die Illustration des oben Gesagten ist diese Aenderung von keiner Bedeutung.

*** Morgan, Systems, p. 158.

† Waitz, Anthropologie der Naturvölker, II. Leipzig, 1860, p. 433.

Fehler und Vorzüge des »Mutterrechtes« wiederfindet, in den »antiquarischen Briefen« hat BACHOFEN namentlich diese Eigenthümlichkeit bei einer Reihe von Völkern nachgewiesen, unter Anderem auch bei den Römern und Germanen. Mit Recht weist er darauf hin, dass in der Chriemhildsage der Edda Chriemhild (Gudrun) ihre Brüder höher schätzt, als Siegfried. Etzel (Atli) tödtet dieselben gegen ihren Willen und sie rächt deren Ermordung an ihm, ohne Siegfrieds zu gedenken. Der vaterrechtliche Verfasser des Nibelungenliedes im 13. Jahrhundert verstand diesen Zug nicht und änderte den zu seiner Zeit herrschenden Ansichten gemäss die Sage dahin um, dass der Gatte höher stehe als der Bruder.*

Nächst dem Mutterrecht ist eines der wichtigsten Ergebnisse der Raubehe die Bildung der Clans. Das Clanwesen ist von ungemeiner Bedeutung für die Entwicklung des Stammes sowohl wie der Familie, ein Mittelglied zwischen beiden. Dass es die Raubehe war, welche ihn bildet, dafür sprechen nicht nur Deduktionen, sondern auch einzelne Thatsachen. Besonders bemerkenswerth ist ein Fall, den Mc'LENNAN erzählt, der überhaupt zu Aufhellung der Entstehungsweise des Clans sehr verdienstliches geleistet hat. Im Thale von Munniepore (Indien) und dem umliegenden Berglande wohnen die Munnieporees, Koupoees, Mows, Murams und Murring, jeder von ihnen in vier Clans getheilt, die Koomul und Looang, Angom und Ningthajà. Nun finden wir es in der Geschichte von Munniepore wohl bestätigt, dass die Koomul und Looang einst als selbständige und mächtige Stämme bestanden, von denen die Koomul sogar die Hegemonie im Thale ausübten. Es ist nicht zu bezweifeln, dass die Angom und Ningthajà früher auch selbständige Stämme bildeten. Die Namen der Stämme gingen dann auf die Clans über, welche aus den diesen geraubten Frauen entstanden. Bei allen Nachbarn, welche aus diesen vier Stämmen ihre Frauen raubten, müssen wir natürlich dieselben vier Clannamen finden.

In gleicher Weise erklärt es sich, warum wir bei den Ostjaken dieselben Clannamen finden wie bei den Samojeden. Sie holten sich eben ihre Frauen aus den gleichen Stämmen.

Wo das Volk noch nomadisch ist, also jeder Stamm abwechselnd mit den verschiedensten Stämmen in Berührung kommt, müssen die Clannamen ungemein weit verbreitet sein, wenn unsere Annahme richtig ist. Dies wird bestätigt durch Australien. Bei den Australiern finden sich nur wenige Clannamen, die der Ballarokes, Tdondarupa, Ngotaks, Nagarnooks, Nogonyuks, Mongalmys und Narrangurs, aber diese Namen sind in jedem Stamm vertreten und durch den ganzen Continent verbreitet. Eigenthümlicherweise befehden sich nicht nur die Stämme, sondern auch die Clans, und zwar in der Weise, dass alle, die denselben Clannamen führen, welchem Stamme immer sie angehören mögen, verpflichtet sind, zusammenzustehen. Oft kämpft dann der Sohn gegen den Vater, ja, da die Australier polygyn sind, stehen nicht selten Söhne desselben Vaters, aber verschiedener Mütter in entgegengesetzten Lagern.

Die Annahme der Entstehung der Clans durch den Frauenraub dürfte vielleicht auch manches Licht auf die so dunkle Urgeschichte der Hellenen und Römer werfen. Wir weisen z. B. auf die bisher so sonderbar erscheinende Thatsache hin, dass jeder der dorischen Stämme in die drei Clans der Hylleer, Dymanen und Pamphyler zerfiel. Sollten die Hylleer und Dymanen nicht Nachbarn der Dorer gewesen sein, von denen sich diese ihre Frauen holten?

* Bachofen, Antiquarische Briefe, pag. 178 ff.

Der Clan der Pamphyler (»Leute von allerlei Stämmen«) hätte sich dann aus den Frauen verschiedener Stämme zusammengesetzt, deren jeder in zu geringer Zahl repräsentirt war, um einen eigenen Clan zu bilden.

Diese Ansicht liesse sich mit Belegen der verschiedensten Art stützen. So finden wir z. B. in Illyrien einen Stamm der Hylleer.

Innerhalb des Clans finden wir in der Periode, von der wir jetzt handeln, dieselbe Homogenität, die wir bis zur Entwicklung des Clans im Stamm fanden. Innerhalb des Clans herrscht vollkommene Gleichheit, wenigstens der Männer; wie bisher für den Stamm, so gilt jetzt für den Clan die Pflicht der Blutrache; ihm wird jetzt das Wergeld gezahlt. Die Clangenossen kämpfen nebeneinander, wenn es den äusseren Feind gilt, sie stehen aber auch zusammen, wenn innerhalb des Stammes Gegensätze auftauchen.

Solche treten mit der Entwicklung der Sonderinteressen der einzelnen Clans immer schärfer hervor und die Homogenität des Stammes schwindet mehr und mehr.

Man wird da wohl zwischen exogamen Stämmen, d. h. solchen, welche ihre Frauen ausschliesslich aus fremden Stämmen nahmen, und solchen, welche neben der Raubehe noch die Ehe mit Frauen eigenen Stammes beibehielten, unterscheiden müssen. Wenn auch die Raubehe die Stellung der freien Frauen etwas herabdrücken mochte, so mussten die Kinder der freien Mutter unter der Herrschaft des Mutterrechtes trotzdem eine Art Vorrang vor denen der Sklavinnen einnehmen. Wir werden annehmen dürfen, wenn wir Clans mit besonderen Vorrechten treffen, z. B. dem, dass der Stammhäuptling aus ihnen gewählt werden muss, dass dieselben auf diese Weise aus Kindern freier Mütter sich zusammensetzten. Diese Art Adel ist nicht zu verwechseln mit dem aus der Unterwerfung eines Stammes durch einen andern entstandenen. Während dort die Nichtadeligen Leibeigene oder Sklaven sind, bilden sie hier im Gegensatze zu den Edlen die Gemeinfreien mit vollem Wehr- und Stimmrecht und Antheil am Gemeineigenthum.

Clans, denen die Führerschaft vorbehalten war, ohne dass die anderen Clans im Verhältnisse der Unterwürfigkeit zu ihnen gestanden wären, werden bei den Germanen vielfach bezeugt. So bei den Vandalen die Asdingen, die Balthen bei den Westgothen, die Amaler bei den Ostgothen.

Wenn vielfach bei Wilden von königlichen »Familien« die Rede ist, innerhalb deren die königliche Würde erblich, das Königthum aber trotzdem ein Wahlkönigthum sei, so werden wir auch diese sonderbare Einrichtung darauf zurückführen, dass es sich da nicht um eine Familie, die doch bestimmtes Erbrecht gehabt hätte, sondern um einen Clan von Kindern freier Mütter handelt, umsomehr, da erbliche Vorrechte einzelner Familien erst einer späteren Periode angehören.

Die Verwechslung des Clans mit der Familie ist überhaupt ein beliebter Irrthum, den wir wiederholt gefunden haben, so klar auch mitunter die Absurdität der Bezeichnung »Familie« auf der Hand lag. So nennen sich z. B. die Chinesen als Volk Pih-sing, welches Peschel, Morgan folgend, frischweg mit: »Die hundert Familien« übersetzt.* Welcher Art diese Familien sind, ersehen wir aus einer Bemerkung von Hart: »In einigen Theilen des Landes begegnet man grossen Dörfern, in deren jedem nur ein Familienname existirt. So findet man in einem Distrikt drei Dörfer, jedes von zwei- bis dreitausend Einwohnern, das eine mit dem Familiennamen des Pferdes, das zweite mit dem des

* In Wirklichkeit sind es allerdings mehr als vierhundert.

Schafes, das dritte mit dem des Ochsen.« Der Missionär Talmadge spricht von einem Dorfe von 5000 Einwohnern, die alle, mit wenigen Ausnahmen, denselben Namen führen. Es ist klar, dass das nicht Familien-, sondern Clannamen sind. Die »Familien«namen des Pferdes, Schafes und Ochsen erinnern an die amerikanischen Clanbezeichnungen oder Totems, die auch meist der Thierwelt entnommen sind.*

Auch das altgermanische »Sippe« wird meist unrichtig mit »Familie« übersetzt. Sippe, altsächsisch Sibbja, entspricht dem sanskritischen sabhâ, Gemeinde; das gothische sibja umfasst ebenfalls einen viel weiteren Kreis, als den unserer Familie, es wird meist mit Verwandtschaft oder Freundschaft im deutschen wiedergegeben; die lateinischen Autoren übersetzten es ganz richtig mit gens, nicht familia, die griechischen mit *φύλη*. Die Sippenhäuptlinge heissen *φυλῶν ἄρχοντες*.**

Zwischen den »königlichen« Clans, wie wir diejenigen nennen wollen, welche das Vorrecht der Führung des Stammes besassen, und denen der Gemeinfreien konnte sich als Zwischenstufe einreihen die Nachkommenschaft der Frauen, die zwar frei im Stamme geboren waren, nicht aber dem obersten Clan entstammten. Auf diese Weise konnte sich zwischen dem höheren Adel und den Gemeinfreien ein niederer Adel entwickeln, der natürlich wieder in mehrere Clans, je nach der Clanabstammung der Mutter, zerfallen konnte. Vielleicht ist es hiedurch zu erklären, dass der Adel bei den Bajuvaren in fünf Clans zerfiel.

Ist unsere Hypothese über die Entstehung der adeligen oder königlichen Clans richtig, dann muss in diesen ein freieres Eherecht herrschen, als in denen der Gemeinfreien, denn hier finden sich freie Frauen, dort Sklavinnen: also hier Hetärismus, dort Zwangsehe.

Reste dieser bevorzugten Stellung der Frauen in solchen Clans haben sich denn auch erhalten. Wir beziehen wenigstens darauf verschiedene Berichte, die anders kaum zu erklären wären. Dass dieselben die Clanangehörigkeit der bevorzugten Frauen übersehen haben oder nicht hervorheben, darf uns nicht beirren. Die europäischen Forschungsreisenden beurtheilen gern alles nach europäischen Begriffen, und da es in Europa keine Clans mehr gibt,*** sehen sie auch keine ausserhalb Europa's. Die Mädchen königlicher und adeliger Clans erschienen ihnen ganz einfach als reiche Mädchen, Verwandte des Königs etc.

So berichtet Waitz in seiner Anthropologie von den Negervölkern: Reiche Mädchen leben in Akra mit wem sie wollen, ohne dass ihre Unbeständigkeit Anstoss gibt. Die Schwestern des Königs von Aschanti wählen ihren Mann beliebig, und die Sitte will, dass dieser bei ihrem Tode ihnen in das andere Leben nachfolgt. Weiber aus fürstlichem Geblüt wählen in Congo und Loango den Mann, mit dem sie leben wollen, und verstossen ihn wieder nach

* Die Seneca-Irokesen zerfallen z. B. in acht Totems: die des Wolfes, des Bären, der Schildkröte, welche die bedeutendsten sind und bei den meisten übrigen Irokesen-Stämmen, sowie auch anderen ebenfalls vorkommen; weiters die des Bibers, Hirsches, Reihers, Falken und der Schnepfe.

** Die Grösse der Mitgliederzahl bildet kein Kriterium des Clans. Sie hängt ganz von den ökonomischen Verhältnissen ab. Bei Jägervölkern wird sie manchmal nicht ausgedehnter sein, als die einer zahlreichen Familie. Wenn das Jägervolk anfängt, Ackerbau oder Viehzucht zu treiben, kann die Mitgliederzahl eines Clans zu tausenden heranwachsen, namentlich bei einem in Ackerbau und Industrie so hochentwickelten Volke, wie den Chinesen.

*** Am längsten erhielt sich der Clanzusammenhang in Schottland. Der Schotte Mc' Lennan ist auch der erste, welcher die Bedeutung des Clanwesens für die sociale Geschichte der Vorzeit erkannt hat.

Willkür; ist er schon verheirathet, so muss er sich scheiden lassen, darf keine andere Ehe eingehen, und befindet sich überhaupt in der precären Lage eines Günstlings (doch nur dann, wenn er nicht dem königlichen Clan entstammt? D. V.). Dasselbe berichtet Holub aus dem Marutse-Mambunda-Reiche.* Hieher dürfte auch gehören, was Livingstone von dem Betschuanen-Häuptling Sebituane erzählt. Dieser sagte zu seiner Tochter Mamochisane: »Alle meine Leute gehören Dir; Du kannst Dir einen wählen, sollst aber keinen behalten.«

Vielleicht weisen auch die Widersprüche in den Nachrichten über die Stellung der Frau bei den Germanen auf einen derartigen Unterschied zwischen den Frauen der adeligen Clans und der Gemeinfreien hin. Während es einerseits heisst, die Frau sei gekauft worden** — die Kaufehe lässt auf ein vorhergehendes Stadium der Raubehe schliessen, von der sich auch noch Ueberlebsel in den Hochzeitsgebräuchen des Brautlaufes und Brautstehlens bis in die historische Zeit erhalten haben — und sie sei die Sklavin des Mannes gewesen; ihr und den Sklaven seien alle schweren Arbeiten im Haushalte und bei der Feldbestellung zugefallen, so wird anderntheils berichtet von der hohen Verehrung, welche die Frau genoss, und ihrem Einflusse im Rathe der Männer. Wir verweisen auf die Stellung, welche z. B. eine Velleda einnahm. Auch in der Sagen- und Götterwelt spielt die Frau eine hervorragende Rolle. Bemerkenswerth ist es, dass in den deutschen Sagen und Märchen so oft Mädchen königlichen Geblütes ihre Männer wählen. Die Wahl des Gatten durch das Weib ist ein hetäristischer Zug.

Diese Widersprüche würden sich sehr einfach lösen, wenn wir die Sklaverei der Frau für die Gemeinfreien, ihre hervorragende Stellung für die Edlen annehmen.

Nicht in allen Stämmen erhielt sich die Ehe mit Frauen des eigenen Stammes neben der Raubehe. Wo unaufhörlicher Krieg zwischen den benachbarten Stämmen herrscht, mag es öfters vorgekommen sein, dass alle Frauen des eigenen Stammes geraubt wurden, anderseits sich Ersatz in den selbst geraubten Frauen fand. Schliesslich wurde es auf diese Weise zur Sitte, keine Frauen des eigenen Stammes mehr zu heirathen, sondern nur solche von fremden Stämmen geraubte. Eheschliessungen mit Frauen des eigenen Stammes wurden etwas ungewöhnliches, ausserhalb der Sitte liegendes, »unsittliches«.

Auf diese Weise entstand die Sitte der Exogamie.

Dieselbe ist so vielfach behandelt worden, dass sich kaum mehr Neues über dieselbe sagen lässt und wir daher ein näheres Eingehen auf sie unterlassen können. Dass sie bestanden hat und noch vielfach besteht, unterliegt keinem Zweifel. Wir finden sie bei den Khonds und auch sonst sehr häufig in Indien, bei den Kalmüken, Samojeden, Wotjäken, Jakuten, Circassiern, Australiern, Indianern, in China, im westlichen äquatorialen Afrika etc. etc.

Je länger die Sitte der Exogamie dauerte, desto mehr musste sie in Fleisch und Blut übergehen; sie wurde schliesslich zum Instinkt, dem man auch dann noch gehorcht, wenn die wirken-

* Emil Holub, Eine Culturskizze des Marutse-Mambunda-Reiches in Süd-Central-Afrika. Wien, 1879. p. 14, 21.

** Felix Dahn wendet sich in einer Broschüre: „das Weib im altgermanischen Recht und Leben“ mit grosser Heftigkeit gegen diese „abscheuliche“ und „unmögliche“ Behauptung; nicht die Frau, sondern die Muntschaft über die Frau sei gekauft worden: eine juristische Feinheit, die in die Quellen erst hineingelegt werden muss und der einfachen Sinnesart der Naturvölker völlig fremd ist.

den Motive beseitigt sind, und der sich bis zu uns in der Form des Abscheues vor der Blutschande erhalten hat. Dieser Abscheu ist nicht im geringsten ein von unseren affenartigen Vorfahren überkommener; er ist ein im Laufe der historischen Entwicklung erworbener.

Da die Verurtheilung des Incestes nicht von der Natur in den Menschen gelegt wurde, hat man nach anderen Gründen dafür gesucht. Es ging da wie mit jedem rudimentären Instinct im Menschen: man suchte hinter ihm einen bestimmten Zweck, und hatte man einen solchen einmal gefunden, dann wurde er, das secundär aus dem Instinkt abgeleitete, zum primären, zur Veranlassung des Instinktes gemacht. Dieses rationalistische Verfahren, welches von der Voraussetzung ausgeht, dass allem, was der Mensch thue, eine bestimmte Erkenntniss zu Grunde liege, und dass er stets in bewusster Absicht handle, hat aus dem Abscheu vor der Blutschande ebenso, wie z. B. aus den mosaischen Speisegesetzen, das Ergebniss einer für die Zeit ihrer Entstehung erstaunlichen Naturkunde gemacht. Allerdings sind die Gelehrten über die Wirkungen der Inzucht noch lange nicht einig,* allerdings finden wir bei vielen hochstehenden Völkerschaften nicht den mindesten Abscheu vor dem Inceste, weder bei den Aegyptern, Peruanern, Persern, noch selbst bei den Athenern, bei welchen Völkern die Geschwisterehe erlaubt, theilweise sogar gewünscht war; auch ist schliesslich der Abscheu vor der Blutschande bei den exogamen Wilden blos auf die Stammesgenossen mütterlicher Seite beschränkt; nichts hindert z. B. den Indianer, ganz nahe Verwandte, Tante, Cousine, Nichte, von väterlicher Seite, zu heirathen, indess er mit der entferntesten Clangenossin seiner Mutter keine Ehe eingehen darf: thut nichts, trotz alledem gilt noch bis heute die Ansicht, die unwissenden, leichtsinnigen Wilden, die nicht die mindesten physiologischen Kenntnisse haben, deren Heilkunst in Zauberkomödien besteht, hätten die Beobachtung gemacht, dass zu nahe Inzucht schädlich wirke, und in Folge dessen diese verboten, etwa in derselben Weise, wie man heute bei uns den Impfzwang durchführt. Es heisst das den Wilden eine ganz moderne Denkart unterschieben. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass die Inzucht ohne jeden Einfluss auf die Entwicklung und Verbreitung der Exogamie gewesen sei. Wenn sie schädlich, die Kreuzung dagegen vortheilhaft wirkt, und in gewissen Fällen ist das sicher der Fall, dann müssen exogame Völker — ceteris paribus — mit der Zeit ein physisches und geistiges Uebergewicht über endogame erlangen, so dass die letzteren von den ersteren leicht verdrängt, unterjocht oder vernichtet werden können.

* „In der Gemeinde Batz (3300 Einwohner), nördlich von der Loiremündung auf einer Halbinsel gelegen und auf die Ausbeutung natürlicher Salzpfannen angewiesen, gehörten von jeher Heirathen zwischen Blutsverwandten zu den hergebrachten Dingen. So mussten im Jahre 1865 nicht weniger als 15 Kirchendispense für Heirathen von Geschwisterkindern erwirkt werden. Dennoch fand Voisin, der einen ganzen Monat dort zubrachte, bei 40 Ehen unter Blutsverwandten, deren volle Stammtafeln er sammelte, nicht einen einzigen Fall der Uebel, mit denen herkömmlich solche Vermählungen bedroht werden.“ Anthropological Review, London, 1868, VI, p. 231—232. In Aegypten sind etwa zwei Drittel der Ehen solche zwischen Geschwisterkindern, ohne dass wahrnehmbare üble Folgen daraus erwüchsen. Peschel, Völkerkunde, p. 217, 223.

Versuche über die Farbenliebhaberei der Honigbiene.

Von

Dr. Hermann Müller.

Welche Wichtigkeit eine genaue experimentelle Feststellung der Farbenliebhaberei der hauptsächlichsten Blumengäste für unser Verständniss der Blumenwelt haben würde, bedarf für die Leser dieser Zeitschrift* nur einer kurzen Andeutung. Wir wissen, dass bei zahlreichen Blumen unserer Gärten lediglich dadurch, dass wir bewusst oder unbewusst stets die uns am besten gefallenden Stöcke zur Nachzucht auszuwählen pflegen, mehr und mehr unsere Lieblingsfarben zur Ausprägung gelangt sind. Wir wissen ferner, dass, wie in unseren Gärten wir selbst, so unter den Blumen im Naturzustande die auf Honig und Blüthenstaub angewiesenen Insekten eine Auswahl ausüben, und dass sie den ausgewählten Individuen, ohne es zu wissen und zu wollen, zur Kreuzung und dadurch zu kräftigerer Nachkommenschaft verhelfen, welche die aus Selbstbefruchtung hervorgehenden Nachkommen derselben Art im Wettkampfe um die Daseinsbedingungen besiegt und die eigenen vortheilhaften Eigenthümlichkeiten auf ihre Kinder vererbt. Wir schliessen daraus, dass auch die blumenbesuchenden Insekten als Blumenzüchter wirken und von jeher gewirkt haben müssen, dass also z. B. die besondere Färbung der auf Kreuzung durch Bienen, Falter, Aasfliegen u. s. w. angewiesenen Blumen der besonderen Farbenliebhaberei dieser bestimmten Insekten ihre Ausprägung verdankt.

Wenn wir uns aber darauf beschränken wollten, einerseits aus der Farbe der von bestimmten Insekten vorwiegend besuchten Blumen auf die Farbenliebhaberei dieser Insekten zu schliessen, anderseits aus der so erschlossenen Farbenliebhaberei gewisser Insekten die Ausprägung der Farben der von ihnen gezüchteten Blumen zu erklären, so würden wir uns in einem Zirkelschlusse bewegen, der uns keinen Schritt weiter brächte. Um unsere Erklärung der Blumen nach dieser Seite hin thatsächlich zu begründen, ist es deshalb durchaus nöthig, uns auf andere Weise von der Farbenliebhaberei der blumenbesuchenden Insekten zu überzeugen. Bei den fäulnissstoffliebenden Dipteren geben uns die Farben ihrer ursprünglichen Nahrungsmittel die thatsächliche Begründung unserer Erklärung. Bei Bienen und Faltern dagegen müssen wir den experimentellen Weg betreten, und da uns kein Blumenbesucher bequemer und in grösserer Menge zur Verfügung steht als

* Siehe „Die Insekten als unbewusste Blumenzüchter". Kosmos Bd. III. S. 314—337, 403—426, 476—499.

die Honigbiene, so liegt es am nächsten, mit ihr die Versuche zur Ermittlung der Farbenliebhaberei der Blumengäste zu beginnen. Dies zuerst gethan zu haben, ist das unbestreitbare Verdienst Sir JOHN LUBBOCK's.

Seine Versuche beruhen nun zwar, wie gezeigt wurde*, auf unhaltbaren Voraussetzungen, und ihre Ergebnisse stehen mit einander in unvereinbarem Widerspruche, aber aus der Erkenntniss seiner Fehler ergeben sich zugleich:

I. Die Grundzüge der anzuwendenden Versuchsmethode.

Denn da die Honigbiene, wie bei der Wiederholung der LUBBOCK'schen Versuche sich herausgestellt hat, von dem Farbeneindrucke der honigtragenden Platten in ihrer Auswahl derselben nur dann beeinflusst wird, wenn sie von der blossen Vorstellung des Honiggenusses getrieben zu denselben herangeflogen kommt, wogegen sie, von einer besuchten Platte während des Honigsaugens verdrängt, von der fortwirkenden Honigempfindung ohne Besinnen auf die nächste Platte getrieben wird, so lässt sich natürlich jeder einzelne Ausflug der Biene nach Honig auch nur zur Beantwortung einer einzigen Frage in Bezug auf ihre Farbenauswahl benutzen; es ist zwecklos, die Biene im Honigsaugen zu unterbrechen und zum Aufsuchen einer neuen Platte zu veranlassen; man muss sie ruhig zu Ende saugen und den erbeuteten Honig in den Stock bringen lassen, um ihr erst, wenn sie von neuem angeflogen kommt, die Frage: »Welche Farbe bevorzugst du nun?« zur Beantwortung vorzulegen.

Da ferner die Honigbiene, bei den nach LUBBOCK's Methode angestellten Versuchen, eine Farbenauswahl in der Regel nur zwischen benachbarten Platten trifft und über eine Reihe farbiger honigtragender Platten überhaupt nur, so lange sie noch scheu und furchtsam ist, hin und herschwebt, so muss man auf die von LUBBOCK versuchte summarische Behandlung der Frage, auf eine gleichzeitige Untersuchung aller Farben in Bezug auf ihre Beliebtheit bei der Honigbiene, durchaus verzichten. Nur 2 Platten von verschiedener Farbe, in gleicher Weise mit Honig versehen und auch übrigens in jeder Beziehung gleich, dürfen ihr gleichzeitig zur Auswahl vorgelegt werden. Hat sie denselben eine gewisse Anzahl von Besuchen abgestattet, so muss man, um den Einfluss der Lage der Platten auf die Auswahl der Biene zu eliminiren, dieselben vertauschen und die Versuchsbiene** nun unter so veränderten Umständen eine gleich grosse Zahl von Besuchen auf denselben abstatten lassen. Setzt man dieses Verfahren Stunden lang fort, so muss sich endlich klar herausstellen, ob und in welchem Grade die Biene die eine oder die andere der beiden Farben bevorzugt.

Da es endlich für unser Verständniss der Blumen nur von sehr untergeordnetem Werthe ist, zu wissen, wie sich die Blumengäste zu irgend welchen in der Blumenwelt nicht vorkommenden Farben verhalten, die künstlichen Farben aber eine völlige Gleichheit mit den natürlichen der Blumen in den meisten Fällen nicht erreichen, so ist es am zweckmässigsten, zur Herstellung der zu vergleichenden farbigen Flächen die natürlichen Blumenblätter selbst in frischem, unverändertem Zustande zu benützen. Wählt man dazu in ihrer Farbe möglichst constante Blumen aus, wie z. B. scharfen Hahnenfuss (*Ranunculus acris*), Kornblume (*Centaurea Cyanus*), Klatschrose (*Papaver Rhoeas*), so lässt sich damit auf einfachste Art zugleich die unabweisbare Forderung erfüllen,

* Kosmos Bd. XI. S. 426—429.

** oder die Versuchsbienen; denn, wie später gezeigt wird, ist es zweckmässiger, mit mehreren gezeichneten Bienen zugleich zu experimentiren.

die Farben so bestimmt zu bezeichnen, dass derselbe Versuch mit denselben Farben jederzeit wiederholt werden kann.

Selbstverständlich dürfen bei dieser Verwendung die Blumenblätter nicht offen liegen, da in diesem Falle ihr etwaiger Duft die besuchenden Insekten mit beeinflussen könnte; eine derartige störende Mitwirkung lässt sich aber leicht vermeiden, wenn man die betreffende Glasplatte (ich gebrauche Objectträger für das Mikroskop von 48 mm Länge, 30 mm Breite) auf einer Seite mit dicklicher Gummilösung bestreicht, gleichmässig mit Blumenblättern von bestimmter Art und Farbe belegt, mit einer gleichen Platte genau überdeckt, alle zwischen beiden Platten hervorragenden Theile der Blumenblätter sorgfältig entfernt und dann noch den zu den Blumenblättern führenden Spalt zwischen beiden Platten mit derselben Gummilösung überstreicht.

Dass bei solchem Verfahren, ebenso wie bei demjenigen Lubbock's, die zu prüfende Farbe nicht unmittelbar, sondern durch die Glasplatte hindurch gesehen wird, ist unstreitig ein Mangel, da unter Umständen die Zurückwerfung des Lichtes durch die obere Glasplatte störend auf die Farbenauswahl der Besucher einwirken kann. Ich halte ihn aber für wenig erheblich, da aus meinen Versuchen für die überwiegende Mehrzahl der Fälle mit Bestimmtheit hervorgeht, dass er die Honigbiene nicht hindert, eine Farbe vor der anderen unzweideutig zu bevorzugen, und er ist jedenfalls nicht zu vermeiden ohne gleichzeitigen Verzicht auf den, wie mir scheint, überwiegenden Vortheil der Anwendung natürlicher Blumenfarben.

Wenn man nun nach diesen Grundsätzen zu experimentiren beginnt und die Versuche mit einiger Umsicht und Ausdauer fortsetzt, so ergeben sich einem sowohl im Anfang als im weiteren Verlauf der Versuche noch:

II. Besondere Charaktereigenthümlichkeiten der Honigbiene und auf ihr Verhalten mitwirkende Nebenumstände,

die man berücksichtigen muss, um sich vor übereilten Schlüssen in Bezug auf ihre Farbenliebhaberei zu bewahren:

a) Ihre Scheuheit und geringe Findigkeit in ungewohnten Lebenslagen.

Um einige Bienen zu regelmässigem Besuche eines mir bequemen Beobachtungsplatzes zu veranlassen, liess ich mir im Juni 1882 in meinem Garten, wenige Schritte hinter dem Wohnhause, 26 m vor dem mit der Front nach Süden gekehrten Bienenhause und diesem parallel, auf 1,1 m hohen Pfählen ein 4,4 m langes, 0,2 m breites Brett aufschlagen, das ich, um rasch die gegenseitige Lage der Platten in bestimmter Weise ändern zu können, mit Bleistiftlinien in 0,1 m lange Abschnitte theilte, brachte auf dasselbe einige Glasplatten oben beschriebener Art und auf jede derselben einen Tropfen Honig, und erwartete nun, dass von den Hunderten von Bienen, die täglich über diese Stelle flogen, doch wenigstens die eine oder andere bei dem offen daliegenden Honig sich einfinden würde, aber vergebens! Tage vergingen und keine einzige Biene setzte sich auf das Brett. Trug ich eine an den Flügeln gefasst vom Bienenhause zum Honig und setzte sie auf denselben, so flog sie, sobald ich sie wieder losliess, froh, ihre Freiheit wieder zu erlangen, eiligst davon. Trug ich eine in einem über sie gestülpten und dann unten zugehaltenen Glase zum Brett und stülpte dann das Glas über eine der mit Honig versehenen Glasplatten, so flog die Biene nur immer im Glase in die Höhe und suchte oben, wo die Sonne hineinschien, durch das Glas herauszukommen, ohne jemals von dem unter ihr befindlichen Honig Notiz zu nehmen. Wenn ich meinen Hut darüber stülpte,

so flog sie, sobald ich ihn an irgend einer Seite etwas lüftete, um zuzusehen, was sie machte, nach der Stelle, wo das Licht hineindrang, hin, immer nur darauf bedacht, nach dem Hellen fliegend die Freiheit wiederzugewinnen, viel zu sehr beunruhigt, um sich an den Honig zu setzen. Alle Wiederholungen dieser Versuche ergaben dasselbe Resultat. Ich konnte das Glas, unter welchem die Biene sich befand (ein gewöhnliches Trinkglas), mit nach unten gekehrter Oeffnung durch den ganzen Garten tragen, ohne dass die Biene, die immer nach oben der grössten Helligkeit zu flog, herauskam*.

b) Der für die Biene allgewaltige Honigempfindungstrieb überwindet ihre Scheuheit und ihren Freiheitsdrang.

Wenn ich die Innenwand des übergestülpten Glases vorher mit Honig benetzt hatte, so kam die Rüsselspitze der an derselben ängstlich in die Höhe fliegenden Biene mit dem Honig in Berührung, und es war wunderbar anzusehen, wie rasch sie ihre Angst vergass und nur noch an das Honigsaugen dachte. Trug ich sie nun nach dem Beobachtungsplatze hin und schob ihr, während sie noch am Saugen war, eine mit Honig benetzte Glasplatte unter die Rüsselspitze, so gelang es bisweilen, sie auf diese überkriechen und da weitersaugen zu lassen. Wenn sie sich aber satt gesaugt hatte und nach dem Stocke geflogen war, so kehrte sie nicht nach dem Beobachtungsplatze zurück.

Auch wenn ich den am Eingange des Bienenstockes umherlaufenden Bienen das mit Honig benetzte Ende eines Holzstäbchens vorhielt, so begannen in der Regel diejenigen, deren Rüsselspitze den Honig berührte, sofort zu saugen, und zwar so gierig, dass es meist ohne weiteres gelang, durch Vorrücken des Stäbchens sie zum Festklammern an dasselbe zu veranlassen, sie auf dem Stäbchen bis zum Beobachtungsplatze zu tragen, und oft auch, sie vom Stäbchen unmittelbar an den Honig einer Glasplatte abzusetzen. So blind versessen ist die Biene, wenn sie den Honig schmeckt, auf dessen Genuss, dass ich sie nun, während sie am Saugen war, ruhig mit Oelfarbe bemalen konnte, ohne dass sie sich stören liess. Sie saugte sich satt, trug die Ausbeute in den Stock, kehrte aber nicht von selbst zu dem Honig zurück. Wiederholt machte ich den Versuch, dieselbe auf die eine oder andere Weise herbeigeholte und während des Saugens gezeichnete Biene nach Zwischenräumen von je einigen Minuten zum 2., 3. und selbst 4. Male auf gleiche Weise vom Stocke zum Honig des Beobachtungsplatzes zu tragen und an demselben saugen zu lassen, ohne dass es gelang, sie dadurch zum selbständigen Auffinden und regelmässigen Aufsuchen der in 26 m Entfernung ihr eröffneten Honigquelle zu veranlassen.

c) Durch stufenweises Weiterrücken der honigtragenden Platten lernt die Honigbiene dieselben auch in grösserer Entfernung augenblicklich auffinden. Rascher lernt sie dasselbe unter der Führung von Kameraden.

Um die Bienen, die sich unfähig gezeigt hatten, 26 m entfernte honigtragende Glasplatten wieder aufzufinden, schrittweise dazu zu veranlassen, setzte ich einen Stuhl, auf den ich einige solche Glasplatten gelegt hatte, dicht vor das Bienenhaus. Die zahlreichen ein- und ausfliegenden Bienen flogen über denselben hinweg, ohne den Honig zu bemerken. Sobald ich jedoch ein-

* Einige ähnliche Beobachtungen über die geringe Findigkeit der Honigbiene hat Sir John Lubbock bereits in einem am 19. März 1874 vor der Linnean Society gelesenen Aufsatze über die Gewohnheiten der Bienen, Wespen und Ameisen mitgetheilt. Siehe „Nature“, Vol. IX. p. 408—410.

zelne Bienen mittelst eines honigbenetzten Stäbchens zu diesem Honig übergeführt hatte, kehrten sie regelmässig und alsbald auch von einzelnen Kameraden begleitet zu demselben zurück; auch als ich den Stuhl allmählich am ersten Tage bis $1^1/_2$ m, am zweiten bis 4 m, am dritten bis 26 m von der Bienenhütte weg und nach dem vorher eingerichteten Beobachtungsplatze hinrückte, dann das Beobachtungsbrett durch eine Brücke mit dem Stuhle verband und die Glasplatten erst auf die Brücke, dann auf das Brett legte, kehrten die Bienen immer von neuem zum Honige zurück, und es war nun ein regelmässiger Botendienst zwischen Bienenhaus und Beobachtungsplatz hergestellt.

Von jetzt ab brauchte ich für das Heranziehen neuer Bienen zum Beobachtungsplatze nicht mehr zu sorgen; vielmehr waren, wenn frühere Besucher ausblieben, stets schon wieder neue an ihrer Stelle; nur gegen eine meine Beobachtungen störende Ueberzahl Unberufener hatte ich mich sehr wiederholt durch Beseitigung derselben zu schützen. Denn ab und zu, und zu Zeiten sogar recht häufig, folgte einer gezeichneten Biene, die vom Stocke zu den honigtragenden Platten flog, eine Kameradin, um sich an derselben Honigausbeute zu betheiligen. In denjenigen Fällen nun, wo ich eine solche neue Besucherin nicht beseitigte, sondern zeichnete und weiter beobachtete, stellte sich heraus, dass sie, nachdem sie 3 oder höchstens 4 mal einer andern nachfliegend zum Beobachtungsplatze gekommen war, denselben fortan selbständig aufsuchte. Es ist ganz natürlich, dass eine Biene, die, vom Streben nach Honig getrieben, einer Kameradin nachfliegt und dabei die zwischen ihrem Ausgangs- und Zielpunkte liegende Strecke frei überblickt, sich weit leichter selbständig zu dem entfernten Honig finden lernt, als wenn sie, an einem honigbenetzten Stöckchen saugend, zum Ziele getragen wird.

Oefters kamen auch in der Nähe umherfliegende Bienen, wenn sie Artgenossen auf den ausgelegten Platten mit Honigsaugen beschäftigt sahen, zu denselben herangeflogen und betheiligten sich am Honiggenusse. In mehreren dieser Fälle habe ich mich durch Zeichnen und Weiterbeobachten frisch Zugeflogener überzeugt, dass sie schon den nächsten Zuflug zum Honig selbständig unternahmen. Ich vermuthete sogleich, dass sie durch den Besuch benachbarter Blumen in der näheren Umgebung des Beobachtungsplatzes bereits orientirt sein möchten, und wurde in dieser Vermuthung durch später in Liegnitz gemachte Erfahrungen noch bestärkt.

Dort setzte ich nämlich meine Versuche in einem Garten (des Stadtraths Erich Schneider) fort, in dem sich keine Bienenstöcke befanden, und sah mich daher genöthigt, mit Bienen zu experimentiren, die von mir unbekannten Stöcken her zu den Blumen des Gartens geflogen kamen. Stülpte ich nun über eine an einer Blume saugende Biene ein an der Innenseite mit Honig benetztes Glas, trug sie in demselben nach dem nur wenige Schritte entfernten Beobachtungsplatz und leitete sie auf eine der honigtragenden Platten über, so ereignete es sich oft, dass sie schon das nächste Mal von selbst wiederkam und von da ab regelmässige Besucherin meiner Platten blieb.

d) S o b a l d d i e B i e n e e i n m a l s i c h g e w ö h n t h a t, v o n f e r n l i e g e n d e n G l a s p l a t t e n H o n i g z u e r n t e n, l e r n t s i e w e i t l e i c h t e r a l s d a s e r s t e M a l, d i e s e l b e n a n e i n e r a n d e r e n e n t f e r n t e n S t e l l e a u f z u f i n d e n; s i e b e t r a c h t e t d e n s t e t s h i n t e r d e n P l a t t e n s t e h e n d e n B e o b a c h t e r a l s m i t i h r e r H o n i g e r n t e i m Z u s a m m e n h a n g e s t e h e n d u n d f l i e g t z u i h m, w e n n s i e a n d e r f r ü h e r e n S t e l l e d e n g e s u c h t e n H o n i g n i c h t f i n d e t.

Als ich die in Lippstadt begonnenen

Beobachtungen in Liegnitz im Garten des Stadtraths Erich Schneider fortsetzte, sah ich mich eines Tages durch den zu massenhaften Zudrang unberufener Bienen genöthigt, den alten Beobachtungsplatz zu verlassen und 30 Schritte davon entfernt einen neuen einzurichten. Ich trat nun mit einem mit Honig behafteten Fläschchen an den alten Beobachtungsplatz: 2 gezeichnete Bienen, die daselbst während der letzten Tage von mir mit Honig regalirt worden waren, setzten sich sofort aussen an dasselbe und liessen sich an demselben offen nach dem neuen Beobachtungsplatze hinübertragen und auf die vor das Fläschchen gehaltenen honigbehafteten Glasplatten locken, wo sie ohne weiteres ruhig saugten. Beim Wegfliegen stiegen beide, auf den neuen Futterplatz zurückblickend, in immer grösseren Kreisen in die Höhe und verschwanden dann aus dem Garten, um schon nach einigen Minuten und von da ab regelmässig nach dem durch einmaligen Besuch kennen gelernten Platze zurückzukehren. Auf dieselbe Weise führte ich noch 2 andere Bienen von dem alten Beobachtungsplatze nach dem neuen über.

Am 28. August stand ich auf dem oberen Balkon der Erich Schneider'schen Villa, als aus dem Garten eine von mir gezeichnete Biene (eine Italienerin), die ich am 24., 25. und 26. stundenlang mit Honig gefüttert hatte, zu mir heraufgeflogen kam, mich — besonders meinen Kopf — mehrmals umflog, sich dann auf ein Blatt setzte und nach einigem vergeblichem Warten wieder wegflog*.

e) Die Scheuheit und geringe Findigkeit der Honigbiene in ungewohnten Lebenslagen steht in bemerkenswerthem Gegensatze zu ihrem rasch entschlossenen Vorgehen und ihrer Findigkeit an Blumen.

In derselben Zeit, während gewisse Bewohner meiner Bienenstöcke dem Bemühen, sie zu regelmässigem Besuche mit Honig versehener Glasplatten zu veranlassen, die beschriebenen Schwierigkeiten entgegensetzten, bewiesen mir andere Bewohner derselben Stöcke immer von neuem ihre mir wohlbekannte Geschicklichkeit und Stetigkeit im Aufsuchen von Blumenhonig, die natürlich an ganz neu eingeführten Blumen am auffallendsten zu Tage tritt. Es blühten damals zum ersten Male in meinem Garten zwei *Salvia*-Arten, *S. Sclarea* und *Aethiopis*, die wahrscheinlich überhaupt in Lippstadt und seiner Umgebung noch niemals geblüht hatten. An dem einzigen Stocke von *Salvia Aethiopis* sah ich, nachdem sich an ihm zahlreiche der unscheinbaren weissen Blüthen geöffnet hatten (am 27. Juni), eine Honigbiene eifrig und ausdauernd von Blüthe zu Blüthe fliegen und den ihr leicht zugänglichen Honig saugen. Ich zeichnete sie, während sie an einer Blüthe saugte, mit einem Fleck von Chromgelb auf dem Thorax und sah nun 11 Tage nach einander (bis zum 7. Juli) Tag für Tag wiederholt dieselbe Biene an demselben Salbeistocke mit gleicher Emsigkeit und Ausdauer von Blüthe zu Blüthe fliegen und Honig saugen. Drei Tage später, nachdem eine noch grössere Zahl von Blüthen dieses Stockes sich geöffnet hatte (30. Juni), fand ich früh ausser der gezeichneten noch eine zweite Biene

* In Lippstadt hatte ich ein 4,4 m langes Brett als Beobachtungsplatz benutzt und mich etwa 2 m von den saugenden Bienen entfernt gehalten; in Liegnitz dagegen benutzte ich eine auf einen Tisch gestellte Fussbank von 0,36 m Länge als Beobachtungsplatz und stellte mich unmittelbar hinter dieselbe. So erklärt es sich, dass in Liegnitz, nicht aber in Lippstadt die Bienen auf mich selbst zuflogen, wenn sie an der gewohnten Stelle keinen Honig fanden, was mir in Liegnitz ausser dem einen angeführten Beispiele, wenn auch in weniger auffallender Weise, wiederholt begegnete.

mit der Ausbeutung derselben beschäftigt. Ich betupfte sie ebenfalls mit Oelfarbe, aber aus Versehen so stark, dass sie am Fliegen verhindert wurde und nie wieder kam. Am Nachmittag desselben Tages fand ich denselben Stock wieder von zwei Bienen besucht; die eine war die zuerst gezeichnete, die andere eine neue Kameradin, die ich nun durch einen zinnoberrothen Fleck auf dem Thorax kenntlich machte. Sie blieb 10 Tage nach einander (bis zum 9. Juli) demselben Stocke treu. Ausser den drei genannten fand ich nur ein einziges Mal (am 5. Juli) eine ungezeichnete Biene an diesem Salbeistocke mit Saugversuchen beschäftigt. Da sie nicht wiederkehrte, lässt sich wohl vermuthen, dass sie wenig oder gar keine Ausbeute gefunden hatte, dass also die beiden gezeichneten ausreichten, den gesammten Honigertrag des Stockes zu bewältigen. Diese Beobachtungen liefern, meines Wissens zum ersten Male, den Beweis, dass dieselbe Biene nicht nur, wie bereits bekannt, auf demselben Ausfluge, sondern, soweit es möglich ist, selbst auf allen aufeinanderfolgenden Ausflügen Tag für Tag sich an dieselbe Blumenart hält, dass also ihre Stetigkeit noch weit grösser ist, als man nach den bisherigen Beobachtungen behaupten durfte.

In Bezug auf die Findigkeit der Biene für Blumenhonig ist ihr Verhalten an *Salvia Aethiopis* von geringer Bedeutung, da ihr ja deren Honig eben so bequem zugänglich ist als derjenige zahlreicher ihr gewohnter Labiaten. Dagegen sind die Blumen von *Salvia Sclarea*, die in meinem Garten in zahlreichen Stöcken gleichzeitig blühte, für die Honigbiene zu gross zur normalen Gewinnung des Honigs, und in ihrem Verhalten an diesen tritt ebensowohl ihre Findigkeit und Fähigkeit, an Blumen rasch Erfahrungen zu machen und andauernd zu verwerthen, als ihre individuelle Verschiedenheit in der Behandlung unbekannter Blumen klar zu Tage.

Am 5. Juli sah ich eine Honigbiene den Versuch machen, die stattlichen Blüthenstände der bereits seit einiger Zeit blühenden *S. Sclarea* auszubeuten. Erst flog sie suchend an den schön gefärbten Brakteen noch nicht aufgeblühter Inflorescenzen entlang; dann, an blühende gelangt, versuchte sie wiederholt in verschiedenen Stellungen zum natürlichen Eingange in die Blüthe hineinzukriechen, war aber zu schwach, um die von den beiden Staubgefässen gebildete löffelförmige Platte, welche den Eingang verschliesst, in Drehung zu versetzen; dann kroch sie an der Oberlippe herum, ohne Eingang oder Ausbeute zu finden; dann suchte sie an mehreren Blüthen aussen an der Blumenkronenröhre und am Kelche umher, wie sie es bei *Lamium album* und *Galeobdolon luteum* zu thun pflegt, um durch die von *Bombus terrestris* eingebrochenen Löcher Honignachlese zu halten. Nachdem auch dies sich als erfolglos erwiesen hatte, bemerkte sie einige abgefallene Corollen, die auf einem der Stengelblätter lagen, und suchte an den verschiedensten Stellen dieser herum. Hier gelang es ihr endlich, vom unteren Röhrenende her in den untersten als Safthalter dienenden Theil derselben ihren Rüssel zu stecken und etwas Honig, der hier sitzen geblieben war, zu erlangen. Ich sah sie nun noch zahlreiche (12—20) bereits abgefallene Corollen, die theils auf den Blättern, theils auf dem Boden umherlagen, in gleicher Weise vom unteren Röhrenende her ausbeuten; nur bei einigen der ersten machte sie vorher noch einzelne Male den Versuch, zum normalen Eingange hineinzukommen. Ich zeichnete sie, sah sie aber nie wieder. Am Nachmittage desselben Tages sah ich eine andere Honigbiene unablässig die zahlreichen auf der Erde liegenden Corollen von *Salvia Sclarea* durch Einführen des Rüssels in das untere Röhrenende ausbeuten. Ich zeichnete auch sie und fand sie in den

nächsten Tagen wiederholt; zum letzten Male noch fünf Tage darauf (am 10. Juli), mit derselben Art der Honigausbeutung beschäftigt.

f) An Blumen, die ihnen nicht speciell angepasst sind, benehmen sich verschiedene Individuen der Honigbiene oft wesentlich verschieden.

Während die zuletzt erwähnte Biene in der Ausbeutung der Salbeiblüthen vom unteren Röhrenende her solche Befriedigung fand, dass sie dieselbe an sechs auf einander folgenden Tagen emsig fortsetzte, blieben andere Individuen von dieser Ausbeute so unbefriedigt, dass sie dieselbe alsbald wieder aufgaben. Wahrscheinlich war dies schon bei der unmittelbar vorher besprochenen, jedenfalls war es bei einer anderen der Fall, die ich desselben Tags gegen 2 Uhr an *Salvia Sclarea* beobachtete. Sie zwängte sich in mehreren Blüthen etwas in den natürlichen Eingang hinein, indem es ihr gelang, die zu einer löffelförmigen Platte umgebildeten Staubbeutelhälften * nach innen zu schieben und die pollentragenden Staubbeutelhälften etwas aus der umschliessenden Oberlippe der Blume hervorzudrehen, jedoch nicht so weit, dass sie den Rücken der Biene berührten, und offenbar ohne Ausbeute. Denn sie flog nun, immer an den augenfälligen Blüthenständen umhersuchend, weiter, bis sie eine losgelöste, aber am Blüthenstande hängen gebliebene Corolla fand, in die sie nach kurzem vergeblichem Probiren am normalen Eingang den Rüssel am unteren Röhrenende hineinsteckte, augenscheinlich nicht ganz erfolglos; denn nach jedesmaligem kurzem Verlassen kehrte sie noch dreimal zu derselben Blüthe und zu derselben Behandlungsweise zurück und hielt sich jedes folgende Mal noch etwas länger an derselben auf als vorher, gerade als wollte sie sich die endlich entdeckte richtige Ausbeutungsmethode recht geläufig einüben oder recht sicher einprägen. Dann flog sie weiter und fand nach längerem Umhersuchen noch einigemal losgelöste, aber am Blüthenstande hängen gebliebene Corollen, die sie in gleicher Weise behandelte. Im Ganzen schien sie aber von der so gewonnenen Ausbeute sehr wenig befriedigt; denn sie flog immer unruhiger umher und machte, abwechselnd mit dem Ansaugen abgefallener Corollen, auch noch einige Mal den Versuch, durch den natürlichen Eingang noch festsitzender Blüthen zum Honig zu gelangen. Und offenbar machte sie diesen Versuch jetzt mit verstärkter Anstrengung; denn sie brachte es jetzt fertig, das Antherenhebelwerk so weit in Drehung zu versetzen, dass die Staubgefässe ihren Rücken berührten und mit Pollen behafteten, wovon ich mich durch ihr Einfangen und Untersuchen mit der Lupe überzeugte. Natürlich kehrte sie nun nicht zu ihren Versuchen zurück. Sie würde von denselben aber wahrscheinlich auch dann bald Abstand genommen haben, wenn ich sie ungestört gelassen hätte; denn aus ihrer Rüssellänge (6 mm) ergibt sich, dass auch ihr letzter Versuch erfolglos gewesen sein musste.

g) Auch in ihrer Farbenliebhaberei zeigen verschiedene Honigbienen eine grosse individuelle Verschiedenheit. Um zu entscheiden, welche von zwei Farben vor der anderen von der Honigbiene im Ganzen bevorzugt wird, ist daher jedesmal eine Mehrzahl von Honigbienen als Zeugen zu vernehmen.

Als ich, den oben dargelegten Grundsätzen entsprechend, dazu überging, der

* Zur Orientirung über den Blüthenmechanismus der Salbeiarten vergleiche H. Müller, Befruchtung der Blumen, S. 321—325, in Bezug auf *Salvia Sclarea* ausserdem die prächtige Abbildung dieser Blume in Dodel-Port's pflanzenphysiologischem Atlas.

Versuchsbiene statt einer Reihe farbiger Platten nur 2 solche zur Auswahl vorzulegen und sie auf der ausgewählten ungestört zu Ende saugen zu lassen, fand ich es schon bei der ersten vorläufigen Versuchsreihe unerträglich zeitraubend und langweilig, mit einer einzelnen Biene zu experimentiren. Denn da sie jedesmal mehrere Minuten lang am Saugen blieb und, wenn sie in den Stock geflogen war, erst nach mehreren Minuten wiederkehrte, so kam von der ganzen Zeit, die ich ihr widmen musste, immer nur ein kleiner Bruchtheil für Beobachtungen zur Verwendung, und ich verbrauchte gegen 7 Stunden, um 70 Anflüge derselben Biene zu beobachten. Für jede folgende Versuchsreihe* benutzte ich deshalb eine Mehrzahl von Bienen, die ich mit grellen Farben (Zinnober, Chromgelb, Bleiweiss) so gezeichnet hatte, dass ich jede von den anderen auf mehr als 2 m Entfernung sofort unterscheiden konnte, benannte die einzelnen mit den aufeinanderfolgenden Buchstaben des Alphabets und trug dann jeden Zu- und Abflug und jede Farbenwahl jeder einzelnen, ebenso wie alle nebenbei sich ergebenden biologischen Bemerkungen, in ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge in das Tagebuch ein. Auf diese Weise gelingt es nicht nur leicht, die ganze auf diese Versuche verwendete Zeit in anspannender Weise mit Beobachtungen auszufüllen, sondern es tritt zugleich bei dem zusammenfassenden Rückblicke über irgend eine Versuchsreihe klar zu Tage, in welchem Grade die verschiedenen als Zeugen benutzten Bienen in ihrer Vorliebe für die eine oder andere der beiden zur Auswahl liegenden Farben differiren.

Nur selten zeigen mehrere Bienen, die man gleichzeitig und unter ganz gleichen Bedingungen zwischen denselben beiden Farben wählen lässt, diesen gegenüber ein völlig gleiches Verhalten, wie es z. B. der Fall war, als ich zwischen dem Rosa der gewöhnlichen *Centifolia* und dem Himmelblau des Boretsch *(Borago officinalis)* 3 verschiedene gezeichnete Bienen 2½ Stunden lang immer von neuem wählen liess. Von den Zeugnissen, die sie durch ihre Wahl zu Gunsten der einen und anderen Farbe ablegten, kommen nicht blos im ganzen genommen genau ebensoviel auf Himmelblau wie auf Rosa (je 48), sondern auch bei jedem einzelnen Zeugen, soweit es bei der bisweilen unpaaren Zahl der Zeugnisse überhaupt möglich ist. Bei A kommen nämlich von 37 Besuchen 18 auf Rosa, 19 auf Blau, bei B von 27 Besuchen 14 auf Rosa, 13 auf Blau und bei C von 32 Besuchen 16 auf Rosa, 16 auf Blau.

In der Regel verhalten sich dagegen, wenn 2 verschiedenen Blumenfarben von einer Mehrzahl von Bienen dieselbe Gesammtzahl von Besuchen zu Theil wird, die einzelnen als Zeugen vorgeladenen Bienen in ihren Aussagen merklich verschieden: der einen sind beide Farben gleich sympathisch, eine andere bevorzugt die eine, eine dritte die andere Farbe in schwächerem oder stärkerem Grade. So erhielten z. B. auch das Purpur einer dunkeln Rose und das Blau der Kornblume (*Centaurea Cyanus*), zwischen denen ich 6 gezeichnete Bienen über drei Stunden lang immer von neuem wählen liess, im Ganzen gleich viel Stimmen (je 52), und drei einzelne von den 6 Bienen, darunter 2 der 3 am häufigsten gekommenen, hatten jede der beiden Platten gleich häufig besucht (die eine jede 16, die andere 10, die dritte 8 mal); bei den 3 anderen aber war das Verhältniss der Besuche des Purpur zu denen des Blau 10 : 14, 5 : 3, 3 : 1.

* Ich habe deren bis jetzt 40 mit 3655 einzelnen Besuchen gezeichneter Bienen durchgeführt und im dritten Abschnitte dieses Aufsatzes verwerthet.

Auch wenn die eine von 2 Farben vor der anderen von jeder einzelnen Biene bevorzugt wird, so ist der Grad der Bevorzugung, den sie von verschiedenen Bienen erfährt, in der Regel erheblich verschieden. Jeder einzelnen Biene war z. B. in einer Versuchsreihe, die ich am 22. Juli anstellte, Rosa viel sympathischer als Brennend - Orange. Während aber eine Biene Rosa fünf mal so häufig aufsuchte als Orange, that es eine andere nur doppelt so oft. Von 4 Bienen, die ich zwischen dem Brennend-Orange der Ringelblume (*Calendula officinalis*) und dem Rosa der *Centifolia* über 2 Stunden lang immer von neuem wählen liess, besuchte nämlich die eine Orange 6, Rosa 30 mal, die andere Orange 8, Rosa 24, die dritte Orange 6, Rosa 13, die vierte Orange 2, Rosa 4 mal*.

Bisweilen haben sogar einzelne Bienen eine ganz entgegengesetzte Farbenliebhaberei als die grosse Mehrzahl. So gaben z. B. von 8 Bienen, die ich während 70 Minuten immer von neuem zwischen dem Feuerroth der Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) und dem Violett des Stiefmütterchens (obere Blumenblätter einer grossblumigen wilden Form) wählen liess, 7 mehr oder weniger stark dem Violett den Vorzug vor dem Feuerroth (im Verhältniss von 11 : 3, 13 : 1, 7 : 2, 10 : 6, 15 : 1, 14 : 0, 7 : 6), während eine einzige sehr entschieden (im Verhältniss von 10 : 3) Feuerroth vor Violett bevorzugte.

h) Wie in der Richtung ihrer Farbenliebhaberei, so sind auch in der Festigkeit der Ausprägung derselben verschiedene Individuen der Honigbiene oft wesentlich verschieden.

Während die eine Biene, wenn sie zwischen zwei Farben zu wählen hat, der einen Farbe stundenlang unverändert immer dieselbe Bevorzugung vor der anderen zu Theil werden lässt wie von Anfang an, steigert sich bei einer andern diese Bevorzugung, vermindert sich bei einer dritten und kehrt sich bei einer vierten vielleicht sogar in die entgegengesetzte Bevorzugung um. So blieben die 4 vorhin erwähnten Bienen, welche zwischen Brennend-Orange und Rosa zu wählen hatten, zwar sämmtlich von Anfang bis zu Ende ihrer Bevorzugung des Rosa getreu; bei der ersten aber steigerte sich dieselbe allmählich (von der ersten Hälfte ihrer Besuche kamen 14 auf Rosa, 4 auf Orange, von der zweiten 16 auf Rosa, 2 auf Orange), bei der zweiten dagegen verminderte sie sich erheblich (von der ersten Hälfte ihrer Besuche kamen 14 auf Rosa, 2 auf Orange, von der zweiten 10 auf Rosa, 6 auf Orange), während sie bei der dritten und vierten Biene, die überhaupt weit weniger Besuche machten, unverändert blieb.

Noch viel auffallender tritt die bei verschiedenen Bienen verschiedene Festigkeit der Farbenbevorzugung in dem Verhalten von 4 Bienen hervor, die ich zwischen dem Honiggelb der *Diervilla canadensis* und dem Brennendgelb des *Ranunculus acris* zwei Stunden lang immer von neuem wählen liess. Brennendgelb erhielt im Ganzen 48, Honiggelb 78 Besuche. Jede der 4 Bienen bevorzugte anfangs das letztere vor dem ersteren. Von der ersten Hälfte seiner Besuche liess A 16 dem Honiggelb, 6 dem Brennendgelb, B 9 dem ersteren, 7 dem letzteren zukommen; bei C war das Verhältniss 10 : 3, bei D 9 : 2. Während aber A und B, die in ihrer Bevorzugung des Honiggelb anfangs am mässigsten gewesen waren, dieselbe in unveränderter Stärke beibehielten, spran-

* Die auffallend verschiedene Zahl der Besuche, welche die verschiedenen Bienen während derselben Beobachtungszeit den beiden Platten abgestattet haben, rührt in diesen wie in anderen Fällen hauptsächlich daher, dass sie sehr ungleich lange auf sich warten lassen, ehe sie sich zum ersten Male bei den Platten einfinden.

gen dagegen C und D aus ihrer anfangs sehr viel stärkeren Bevorzugung des Honiggelb später in die entgegengesetzte um. Im Ganzen vertheilten sich nämlich die beiderlei Besuche auf die 4 einzelnen Bienen in folgendem Verhältniss:

	A	B	C	D
anfangs . .	16 : 6	9 : 7	10 : 3	9 : 2
später . . .	16 : 7	9 : 7	4 : 9	5 : 7
Zusammen	32 : 13	18 : 14	14 : 12	14 : 9

Wer den Zahlen meiner weiter unten mitgetheilten Versuchsergebnisse nähere Aufmerksamkeit zuwendet, wird in denselben für fast jeden der hier aufgestellten Sätze zahlreiche weitere Belege finden. Schon die soeben mitgetheilten Beispiele genügen indess, das von mir zunächst blos zur Ausfüllung der diesen Versuchen gewidmeten Zeit in Anwendung gebrachte Verfahren als der Natur der Sache nach nothwendig erkennen zu lassen: Um über das Verhalten der Honigbiene zu zwei verschiedenen Blumenfarben ein richtiges Gesammturtheil zu gewinnen, muss man durchaus eine Mehrzahl von Bienen oft wiederholt zwischen denselben wählen lassen und dann sowohl die Zeugnisse jeder einzelnen Biene als auch die Gesammtheit aller abgegebenen Zeugnisse berücksichtigen; und da, wie nachher gezeigt werden soll, auch die wechselnde Witterung das Verhalten der Bienen bei diesen Versuchen sehr erheblich beeinflusst, dieselbe Biene also an aufeinanderfolgenden Tagen sich wesentlich verschieden verhalten kann, so lässt sich die individuelle Verschiedenheit der Farbenliebhaberei verschiedener Bienen wohl am sichersten ermitteln, indem man sie, wie von mir geschehen, gleichzeitig längere Zeit hindurch immer von neuem zwischen denselben beiden farbigen Platten wählen lässt.

Aus der grossen individuellen Verschiedenheit in ihrem Verhalten gegen dieselben beiden Farben, der wir, wie gezeigt, bei verschiedenen Bienen nicht selten begegnen, ergibt sich ferner, dass wir bei Wiederholung derselben Versuchsreihe mit neuen Zeugen keineswegs immer genau dasselbe Gesammtergebniss erhalten können.

i) Die individuelle Verschiedenheit der Farbenliebhaberei der Honigbiene ist einerseits durch die verschiedenen vorhergegangenen persönlichen Erfahrungen der einzelnen Bienen, anderseits durch die ursprüngliche Verschiedenheit des ihnen angeborenen Farbensinnes bedingt.

Wir haben gesehen, dass dieselbe Biene, wenn sie Gelegenheit dazu hat, viele Tage nach einander immerfort eine und dieselbe Blumenart aufsucht*, und wissen zugleich aus einer anderen Beobachtung, dass sie Sinneseindrücke, die sich ihr immer von neuem in gleicher Verknüpfung mit ihrem Honiggenuss aufdrängen, schon nach einigen Tagen als mit demselben nothwendig verknüpft auffasst und sich von ihnen in der Aufsuchung des Honigs leiten lässt**. Wir können daher kaum zweifeln, dass eine Biene, die viele Tage nach einander immerfort eine und dieselbe z. B. purpurfarbene Blumenart besucht hat, in Folge dieser ihrer persönlichen Erfahrung bei der Auswahl zwischen einer purpurfarbenen und einer blauen honigtragenden Platte sich wesentlich anders verhalten muss als eine andere Biene, die viele Tage lang immer eine und dieselbe blaue Blumenart besucht hat; die eine wird, zunächst wenigstens, Purpur, die andere Blau bevorzugen.

Manche der bei den in Rede stehenden Versuchen zu Tage tretenden individuellen Verschiedenheiten in der Aus-

* Siehe auf S. 278 unter e) die Beobachtung an *Salvia Aethiopis*.

** Vgl. auf S. 278 die letzte unter d) mitgetheilte Beobachtung.

wahl zwischen denselben beiden Platten mögen sich in solcher Weise aus der verschiedenen vorhergegangenen persönlichen Erfahrung der einzelnen Bienen erklären.

Dass aber auch der angeborene Farbensinn bei verschiedenen Bienen wesentlich verschieden sein muss, geht wohl in unzweideutiger Weise aus folgenden Thatsachen hervor.

Gewisse Blumenfarben — unter ihnen Honiggelb und Rosa — sind der Honigbiene im Ganzen genommen in hohem Grade, andere dagegen — unter ihnen Brennendgelb und Orange — weit weniger sympathisch. Als ich nun an 2 aufeinanderfolgenden Tagen dieselben 3 gezeichneten Bienen (P, R, T) das eine Mal zur Entscheidung zwischen Honiggelb und Brennendgelb, das andere Mal zur Entscheidung zwischen Rosa und Brennend-Orange benutzte, war es ein und dasselbe Individuum P, welches an dem einen Tage Honiggelb am stärksten vor Brennendgelb, am nächsten Tage Rosa am auffallendsten vor Orange bevorzugte. Ueberhaupt zeigten die 3 Bienen P, R und T in beiden Versuchsreihen ganz dieselben individuellen Unterschiede, nicht blos in Bezug auf stärkere oder schwächere Bevorzugung der sympathischeren Farbe, sondern auch in Bezug auf ihre Findigkeit und ihren Fleiss. P war jedesmal die erste auf dem Platze, machte die meisten Besuche (und zwar nicht blos im Ganzen genommen, sondern auch während der Zeit, wo sie mit R und T zugleich am Einsammeln war), von denen verhältnissmässig am wenigsten der weniger sympathischen Farbe zu Theil wurden. T übertraf R an Findigkeit und Ausbildung des Farbensinnes; denn sie war jedesmal vor R auf dem Platze und liess der sympathischeren Farbe eine relativ grössere Zahl von Besuchen zu Theil werden als R; in Bezug auf Fleiss oder Leistungsfähigkeit aber wurde T von R übertroffen; denn obgleich sie früher auf dem Platze erschien als R und bis zu Ende aushielt, war die Gesammtzahl ihrer Honigernten doch geringer als bei dieser.

Bei der Auswahl zwischen Honiggelb und Brennendgelb

gab P	45	Zeugnisse ab, davon	32	=	71,1 %	für die sympathischere Farbe
„ R	32	„ „ „	18	=	56,25 „	„ „ „ „
„ T	23	„ „ „	14	=	53,8 „	„ „ „ „

Bei der Auswahl zwischen Rosa und Orange

gab P	36	Zeugnisse ab, davon	30	=	83,3 %	für die sympathischere Farbe
„ R	32	„ „ „	24	=	75 „	„ „ „ „
„ T	19	„ „ „	13	=	68,4 „	„ „ „ „

Es bedarf wohl keiner weiteren Ausführung, um zu zeigen, dass die in diesen Versuchsreihen zu Tage tretenden individuellen Verschiedenheiten keinesfalls durch verschiedene persönliche Erfahrung, sondern nur durch verschiedene Naturanlage bedingt sein können.

k) Das Verhalten der Honigbiene beim Aufsuchen und Ausbeuten des ihr dargebotenen Honigs ist in hohem Grade von der Witterung abhängig.

Die Gelegenheit, den schönsten Honig immer von neuem in vollen Zügen einernten zu können, wie es ihr in der Blumenwelt kaum je geboten wird, ist für die Biene so verlockend, dass sie auch bei windigem und regnerischem Wetter und im Sonnenbrand der höchsten Mittagshitze, wenn ihre Kameraden zu Hause bleiben, ihre Zu- und Abflüge fortsetzt. Gegen den Wind ankämpfend sucht sie irgend welche Stelle des Futterplatzes zu erreichen, wandert von da zu Fuss nach der nächsten honigtragenden Platte hin und saugt, gleichgültig,

welche Farbe das Tischtuch hat, auf welchem der von ihr mühsam erkämpfte Honig liegt. Ebenso wenig wie in diesem Falle kann von einer Farbenauswahl der Biene dann die Rede sein, wenn sie in beginnendem Regen ihre Honigernten fortsetzt; denn immer beschleunigter wird ihr Anflug, nach immer kürzerem Saugen rettet sie sich vor dem sie benetzenden Regen in den Stock zurück und folgt doch immer noch einmal der unwiderstehlichen Lockung des Honigs — offenbar in peinlichem Kampfe zwischen dem Selbsterhaltungstrieb und dem bei ihr wohl noch mächtigeren Triebe der Honigempfindung, der, wie er in den Zuckersiedereien viele Tausende blind in den Tod treibt, so auch hier einzelnen verhängnissvoll wird. Mehr als einmal verliess ich beim Beginn eines Regengusses die Futterstelle früher als meine Versuchsbienen; mehr als einmal fand ich nach dem Aufhören des Regengusses die eine oder andere meiner Versuchsbienen vom Regen zerpeitscht auf dem Futterbrett oder auf dem Boden liegen.

Selbst bei den gewöhnlichen Honigernten der Versuchsbienen unter günstigen Witterungsverhältnissen ist ein Kampf zwischen dem Honigempfindungstriebe und einem anderen Triebe sehr häufig zu beobachten. Ganz gewöhnlich kommt es nämlich vor, dass eine Biene, die sich satt gesaugt hat und von der honigtragenden Platte zurückgetreten ist, mehrere Secunden bis eine halbe Minute und darüber unschlüssig stehen bleibt, dann noch einmal nach dem Honig zurückläuft, noch einmal saugt und nun schleunigst wegfliegt. Wer ihr zusieht, wird kaum zweifeln können, dass in diesem Falle der Widerstreit zwischen dem Brutversorgungstriebe, der sie zum Einbringen der Ernte veranlasst, und dem Honigempfindungstriebe, der sie zur Fortsetzung des süssen Genusses anstachelt, ihr Zögern verursacht. So oft ich auch dieses interessante Schauspiel mit ansah, nicht ein einziges Mal überwand sich die zwischen beiden entgegengesetzten Einwirkungen schwankende Biene, auf den Abschiedstrunk zu verzichten. Auch ihr Brutversorgungstrieb wird von dem Honigempfindungstriebe überwunden.

Nicht nur windiges und regnerisches Wetter, auch ungewöhnliche Wärme und brennender Sonnenschein können störend auf die Auswahl der Honigbiene zwischen den beiden ausgelegten farbigen Platten einwirken; denn wie ihre gesammte Lebensenergie, so steigert sich unter diesen Umständen auch ihre Reizbarkeit, und zwar in so hohem Grade, dass während ihres Anfluges die Annäherung einer Brummfliege oder die mindeste sonstige Störung sie von der ursprünglich ausgewählten Platte zurückschreckt oder während des Saugens auf einer Platte sie aufscheucht.

Für die Steigerung ihrer gesammten Lebensenergie durch Wärme und Sonnenschein gibt die Zeit, die sie zu einer einmaligen Honigernte und sodann zum Hin- und Zurückfliegen zum und vom Stocke gebraucht, den einfachsten Maassstab. So gebrauchten, um das Gesagte durch ein Beispiel zu veranschaulichen, von 3 gezeichneten Bienen, die ich am 8. August bei kühlem Wetter und gänzlich bewölktem Himmel zwischen dem Himmelblau von *Borago officinalis* und dem Violett von *Viola tricolor* (obere Blumenblätter) wählen liess, bei 5 aufeinanderfolgenden Honigernten zum Saugen:

A $2^1/_4$, $2^1/_2$, $2^1/_2$, $2^1/_2$, $2^1/_4$ Minuten,
B $2^3/_4$, $2^1/_2$, $2^1/_2$, $2^1/_2$, $2^1/_4$ „
C $2^1/_2$, $3^1/_8$, $2^3/_8$, $3^1/_4$, $3^1/_4$ „

vom Verlassen des Futterplatzes bis zur Rückkehr:

A $3^1/_4$, $2^3/_4$, $3^1/_4$, 3, $2^7/_8$ Minuten,
B $3^1/_2$, $4^3/_4$, $5^3/_4$, 5, $5^1/_2$ „
C 2, $2^5/_8$, $2^3/_8$, $3^1/_2$, $3^1/_4$ „

Dagegen gebrauchten von zwei anderen gezeichneten Bienen, die ich am 19. Juli bei heissem Wetter und brennendem

Sonnenschein (Nachmittags zwischen 2 und 3 Uhr) zwischen dem Roth der Nelke und des Mohns wählen liess, bei fünf aufeinanderfolgenden Honigernten zum Saugen:

O 1, 1/2, 3/4, 1, 1 Minuten,
Q 1, 1/2, 3/4, 3/4, 1 „

vom Verlassen des Futterplatzes bis zur Rückkehr:

O 2 1/4, 1 3/4, 2, 1 3/4, 2 3/4 Minuten,
Q 1 1/2, 1 1/2, 1 1/2, 1 3/4, 2 „

Und während die ersteren ruhig zu- und abflogen und beim Honigsaugen so fest auf der Platte sassen, dass ich dieselbe an eine andere Stelle rücken konnte, ohne dass sie sich stören liessen, so setzten die letzteren sich selten auf eine Platte nieder, ohne erst lebhaft zwischen beiden Platten wiederholt hin- und hergeflogen zu sein oder beide Platten mehrmals umflogen zu haben. Liess die eine Biene sich auf eine Platte nieder, auf der die andere schon sass, so flog diese aufgeregt in die Höhe; die eben angeflogene, dadurch erregt, erhob sich gleichfalls; beide suchten in raschem Auffluge sich gegenseitig zu verdrängen, um sich schon nach einigen Secunden wieder an den Honig zu setzen, bald an entgegengesetzte Seiten derselben Platte, bald an die beiden verschiedenen Platten. Flog von der Platte, an der die beiden Bienen sassen, die eine auf, so wurde dadurch auch die andere aufgescheucht, sie flog der, die sie aufgescheucht hatte, ein Stück nach und setzte sich dann wieder, meist auf dieselbe, bisweilen aber auch auf die andere Platte. Einmal kam es sogar vor, dass Q, ohne irgend welche mir wahrnehmbare äussere Veranlassung, ihr Saugen viermal durch plötzliches Auffliegen unterbrach, sich aber immer sogleich wieder an dieselbe Stelle setzte und weiter saugte. Flog eine Brummfliege (*Calliphora vomitoria* oder *erythrocephala*) auf eine Platte, an oder auf welcher eine der Bienen sass, so wurde auch dadurch diese sofort aufgescheucht, setzte sich aber schon nach 1 oder 2 Secunden auf derselben oder auf der anderen Platte wieder nieder.

Bei kühlem Wetter und bewölktem Himmel dagegen kann selbst eine Wespe sich an die Platte setzen und neben einer oder mehreren da saugenden Bienen Platz nehmen, ohne dass diese sich stören lassen. Wird nur die Wespe nicht durch eine unvorsichtige Bewegung einer Biene zum Zorne gereizt, so saugen beide friedlich neben einander, wie folgender Zwischenfall mir zeigte:

Am 3. August, während ich 5 Bienen (A, B, C, D, E) zwischen Blau und Gelblichweiss des Stiefmütterchens wählen lasse, kommt (früh 7 Uhr 55 1/2 Min.) eine Wespe angeflogen, die Tags zuvor den Futterplatz zum ersten Male besucht hat und von mir gezeichnet worden ist, setzt sich auf die weisse Platte, auf der bereits A sitzt, die sich aber dadurch nicht stören lässt, saugt friedlich neben ihr und fliegt nach 1 1/4 Minuten wieder fort. 8 Uhr 44 3/4 Min. kommt sie zum zweiten Male, setzt sich wieder auf Weiss, wo bereits A, B und C sitzen, saugt friedlich neben allen dreien und fliegt nach 2 3/8 Min. fort. 9 Uhr 7 3/4 Min. kommt sie zum dritten Male, setzt sich wieder auf Weiss, wo E und C schon sitzen, und saugt friedlich neben ihnen; plötzlich aber — wie ich vermuthe, durch eine Bewegung einer derselben aufgeregt — fällt sie über beide her und verjagt sie, und zwar so gründlich, dass keine derselben wiederkehrt, und saugt dann bis 9 Uhr 9 1/4 Min. ruhig weiter. 9 Uhr 16 3/4 Min. setzt sich B auf Blau; unmittelbar darauf kommt die Wespe und setzt sich ebenfalls auf Blau; B, die noch nicht zu saugen begonnen hat, also noch nicht durch Honigempfindung an ihren Platz gefesselt ist, fährt, durch den Anflug der Wespe beunruhigt, in die Höhe und stösst diese an. Die Wespe aber, dadurch in Zorn versetzt, fällt nun sogleich wüthend über B her, packt sie

auffliegend zwischen ihren Beinen, vergewaltigt sie (ob durch Druck, Biss oder Stich, konnte ich bei der Geschwindigkeit des in der Luft sich abspielenden Vorganges nicht erkennen) und lässt sie fallen. B fällt auf den Boden und schleppt sich langsam weiter, um niemals wieder zu kommen; die Wespe setzt sich ruhig wieder an den Honig und saugt bis 9 Uhr 18 3/4 Min.

Die angeführten Beispiele werden hinreichen, um zu zeigen, wie nothwendig es ist, bei Versuchen über die Farbenliebhaberei der Honigbiene alle Nebenumstände mit Sorgfalt und Umsicht zu beachten und genau aufzuzeichnen. Doch wird es denen, welche diese eben so einfachen als anziehenden Versuche selbst anstellen wollen, vielleicht nicht unlieb sein, wenn ich zum Schluss auch noch auf einige weitere zu beachtende Umstände kurz hinweise, ohne zum Belege derselben bestimmte Einzelbeobachtungen anzuführen. Auch der Flüssigkeitsgrad des Honigs, seine Entfernung vom Rande der Platten, die Dicke dieser und der Abstand der beiden zur Auswahl liegenden Platten sind auf das Verhalten der Biene von nicht zu unterschätzendem Einfluss. Sie saugt leichter und rascher und daher lieber dünnflüssigen Honig als dickflüssigen zähen, und sie saugt ihn lieber trockenen Fusses auf oder neben der Platte stehend, als wenn sie durch zu grosse Dicke und fast völlige Benetztheit der Platte genöthigt ist, mit einigen oder allen Füssen den Honig selbst zu betreten und sich mit demselben zu beschmieren. Sie trifft leichter und sicherer eine Farbenauswahl zwischen den beiden Platten, wenn dieselben einander so nahe liegen, dass sie von der Biene bei jedem Anfluge gleichzeitig gesehen werden, als wenn man sie weiter auseinanderrückt*.

III. Versuchsergebnisse in Bezug auf die Farbenliebhaberei der Honigbiene.

A. Vergleich von Bienenblumenfarben mit brennenden Blumenfarben.

(Colori splendidi o fulgenti Delpino's**.)

Wenn unsere Auffassung der Insekten als unbewusster Blumenzüchter richtig ist und die Farben der Bienenblumen wirklich durch die Farbenauswahl von Bienen (langrüsseligeren Apiden) zur Ausprägung gelangt sind, so werden wir von vornherein erwarten müssen, dass brennende Blumenfarben (Brennend-Gelb, Brennend-Orange, Feuerroth, Scharlach), da sie bei Bienenblumen nicht vorkommen***, langrüsseligeren Apiden überhaupt und unter ihnen auch der Honigbiene weniger sympathisch sind als irgendwelche der mannigfaltigen Farben, mit denen wir Bienenblumen geschmückt

* Ich habe mich davon durch Versuche überzeugt, in denen ich die Platten stufenweise bis 1 m auseinanderrückte und wieder näherte. Als zweckmässigen Abstand derselben habe ich dabei 1 Dm. herausgefunden und von da ab in Anwendung gebracht.

** Abweichend von Delpino zähle ich das Gelb der *Ranunculus*-Arten zu den brennenden, nicht zu den metallischen Farben.

*** Grell gelbe Farben kommen auch bei Bienenblumen vor, z. B. bei *Genista*-Arten und verwandten Papilionaceen. Doch ist deren Gelb noch nicht so brennend wie das der gelbblüthigen *Ranunculus*-Arten, welches hier gemeint ist. Brennendgelb und Scharlach finden sich in der einheimischen Blumenwelt nur bei allgemein zugänglichen, nicht specialisirten Blumenformen, denen ein buntes Gemisch meist kurzrüsseliger Insekten als Kreuzungsvermittler dient, wie z. B. bei Hahnenfuss- und Mohnarten, und diesen scheint ihr grell gefärbtes Kleid nicht nur zur Anlockung ihrer in Bezug auf Blumenfarben noch wenig feinfühligen Befruchter, sondern zugleich als Trutzfarbe im Sinne G. Jäger's (s. „Kosmos", Bd. I. S. 486) gegen weidende Säugethiere zu dienen. Brennend-Orange und Feuerroth fehlen in der einheimischen Flora ganz. In der Heimat der Kolibris sind specialisirte Blumen mit brennenden Farben, besonders mit feurigem Roth, von diesen gezüchtet worden. Ob es in wärmeren Ländern auch Bienenblumen mit brennenden Farben gibt, weiss ich nicht.

sehen, wie z. B. Honiggelb, Weiss, Rosa, Violett, Blau.

Diese unabweisbare Consequenz unserer Blumentheorie wird, soweit sie die Honigbiene betrifft, durch meine Versuche in sehr in die Augen springender Weise bestätigt. In allen Fällen, ohne Ausnahme, in denen eine der genannten brennenden Farben neben einer Bienenblumenfarbe zur Auswahl auslag, wurde letztere viel häufiger besucht als erstere. Wir können es daher jetzt als einen experimentell festgestellten Satz aussprechen:

a) Die brennenden Blumen-Farben (Brennend-Gelb, Brennend-Orange, Feuerroth, Scharlach) sind der Honigbiene weniger angenehm als die sanfteren Farben, mit denen auch Bienenblumen geschmückt sind (Weiss, Honiggelb, Rosa, Nelkenroth, Violett, Blau).

Zur Begründung dieses Satzes stehen mir bis jetzt folgende Versuchsreihen zur Verfügung:

1) der bereits oben (Seite 282) mitgetheilte Vergleich zwischen dem Brennend-Gelb des scharfen Hahnenfuss und dem Honiggelb der *Diervilla canadensis*, der im Ganzen das Stimmenverhältniss 48 : 78 ergab;

2) ein Vergleich von Brennend-Gelb und Weiss. Vier Bienen wählten $1^3/_4$ Stunden lang zwischen dem Brennend-Gelb von *Ranunculus acris* und dem Weiss von *Convolvulus sepium**. Das erstere erhielt im Ganzen 21, das letztere 48 Besuche. Bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 0 : 11, 7 : 16, 9 : 16, 5 : 5.

3) Brennend-Orange gegen Rosa.

a. In Lippstadt liess ich vier Bienen über 2 Stunden lang zwischen dem Brennend-Orange der Ringelblume (*Calendula officinalis*) und dem Rosa der Centifolie wählen. Wie bereits oben (Seite 282) mitgetheilt ist, kamen im Ganzen auf Orange 22, auf Rosa 71 Besuche; auf die einzelnen Bienen im Verhältniss von 6 : 30, 8 : 24, 6 : 13, 2 : 4 vertheilt.

b. In Liegnitz liess ich 8 Bienen 2 Stunden lang zwischen dem Brennend-Orange der *Eschscholtzia crocea* Benth. und dem Rosa der Centifolie wählen. Es kamen im Ganzen auf erstere 26, auf letztere 77 Besuche. Von den 8 Versuchsbienen waren 3 Deutsche, 5 Italiener. Bei den ersteren war das Verhältniss der beiderlei Besuche 1 : 8, 2 : 14, 7 : 7, im Ganzen also 10 : 29, bei den letzteren 0 : 5, 1 : 6, 2 : 14, 5 : 11, 8 : 12, im Ganzen also 16 : 48. Trotz der bedeutenden individuellen Verschiedenheit, welche sowohl in Lippstadt als in Liegnitz die einzelnen Bienen und an letzterem Orte sowohl die italienischen als die deutschen Bienen in ihrer Farbenliebhaberei zeigen, wird also im Ganzen an beiden Orten und von beiderlei Bienen Rosa vor Brennend-Orange in fast genau gleichem Grade bevorzugt; es werden hier wie dort und von der einen wie von der andern Nationalität dem Rosa etwa dreimal so viel Besuche gespendet als dem Brennend-Orange.

* Ein völlig so reines Weiss wie bei *Convolvulus sepium*, die mit dieser Farbe Dämmerungsfalter, besonders *Sphinx Convolvuli* anlockt, ist mir bei keiner Bienenblume bekannt, so dass dieses Beispiel streng genommen nicht hierher gehört. Fast ebenso rein weisse Farbe kommt indess auch bei manchen Bienenblumen, wie z. B. bei *Salvia Aethiopis*, vor; überdies habe ich mich durch eine besondere Versuchsreihe überzeugt, dass Reinweiss den Bienen ebenso angenehm ist als das Gelblichweiss einer Bienenblume, und glaube deshalb den Vergleich von *Ranunculus acris* und *Convolvulus sepium* hier mit einreihen zu dürfen. Ich liess nämlich sechs Bienen über $1^1/_2$ Stunden zwischen dem Gelblichweiss (mit grünlichen Adern) der *Bryonia dioica* und dem Reinweiss des Reichspapiers wählen; das erstere erhielt 57, das letztere 58 Besuche, bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 3 : 7, 13 : 17, 14 : 16, 7 : 8, 12 : 8, 8 : 2.

4) Feuerroth gegen Violett. Ich liess, wie schon oben bemerkt, 8 Bienen 70 Minuten lang zwischen dem Feuerroth der Kapuzinerkresse und dem Violett der oberen Blumenblätter des Stiefmütterchens (grossblumiger wilder Stöcke) wählen. Dem ersteren wurden 29, dem letzteren 80 Besuche zu Theil und zwar von den einzelnen Bienen in dem Verhältnisse von 0 : 14, 1 : 15, 1 : 13, 3 : 11, 2 : 7, 6 : 10, 6 : 7 und — **10 : 3**!

5) Scharlach gegen Rosa.

a. In Lippstadt liess ich 3 Bienen 100 Minuten lang zwischen dem Scharlach der Klatschrose und dem Rosa der Centifolie wählen; dem ersteren wurden 9, dem letzteren 55 Besuche zu Theil, und zwar von den einzelnen im Verhältniss von 0 : 14, 0 : 5, 3 : 16, 6 : 20. Alle zeigten also die entschiedenste Vorliebe für Rosa, wenn auch in sehr ungleichem Grade.

b. In Liegnitz liess ich 9 Bienen, und zwar 3 deutsche, 5 italienische und eine, deren Nationalität ich zu notiren versäumt habe, 80 Minuten lang zwischen dem Scharlach (fast Zinnoberroth) einer *Canna* und dem Rosa der Centifolie wählen. Es kamen im Ganzen 34 Besuche auf Scharlach, 72 auf Rosa. Im Einzelnen war das Verhältniss bei der Biene zweifelhafter Nationalität 1 : 4, bei den Deutschen 2 : 9, 5 : 8, 6 : 8, im Ganzen also 13 : 25 (oder 520 : 1000), bei den Italienern 1 : 11, 2 : 9, 2 : 8, 4 : 11, **11 : 4**!, im Ganzen also 20 : 43 (oder 465 : 1000), wenn man aber von der letzten Biene mit ihrem dem Gewöhnlichen entgegengesetzten Geschmack absieht, 9 : 39 (oder 231 : 1000). Im Ganzen zeigten hiernach die italienischen Bienen, mit denen ich experimentirte, einen ausgebildeteren Farbensinn als die deutschen, indem sie das sanfte Rosa vor dem grellen Zinnoberroth in stärkerem Grade bevorzugten. Wie aber in der vorigen Versuchsreihe von den zur Wahl zwischen Feuerroth und Violett benutzten Deutschen, so zeigte hier von den Italienern eine einzelne eine Farbenliebhaberei, welche derjenigen der übrigen entgegengesetzt war.

c. In Liegnitz liess ich ferner während $3^1/_2$ Stunden 10 Bienen, und zwar 8 Deutsche und 2 Italiener, zwischen dem Scharlach eines *Pelargonium*, welches annähernd die Farbe frisch gefällten Quecksilberjodids hat, und dem Rosa der Centifolie wählen. Das erstere wurde im Ganzen 35, das letztere 66 mal besucht; bei den einzelnen Deutschen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 0 : 4, 0 : 1, 2 : 8, 2 : 8, 3 : 10, 8 : 13, 9 : 11, 4 : 4, bei den Italienern 2 : 6 und **5 : 1**! Also wieder eine Italienerin, bei welcher die Farbenliebhaberei derjenigen der grossen Mehrzahl gerade entgegengesetzt ist.

6) Scharlach gegen Nelkenroth.* Ich liess 4 Bienen 2 Stunden lang zwischen dem Scharlach der Klatschrose und dem Roth einer Nelke (*Dianthus Armeria*) wählen. Dem ersteren wurden 34, dem letzteren 69 Besuche zu Theil, und zwar von den einzelnen Bienen im Verhältniss von 9 : 28, 9 : 23, 6 : 10, 10 : 8.

7) Scharlach gegen Blau. Das Scharlachroth der Klatschrose und das Blau der Kornblume lag 3 gezeichneten Bienen $1^3/_4$ Stunden lang zur Auswahl aus. Sie machten während dieser Zeit im Ganzen 91 Besuche, davon 13 auf Scharlach, 78 auf Blau, und zwar die

* Die Nelken sind bekanntlich Tagfalterblumen, und ich glaube zwar, bin aber keineswegs sicher, Nelkenroth auch bei einigen Bienenblumen (Papilionaceen, z. B. *Vicia angustifolia?*) angetroffen zu haben. Ich stelle daher das Nelkenroth nur mit Vorbehalt in diese Reihe, die übrigens zugleich klar zeigt, dass die verschiedenen Abstufungen des Scharlach den Bienen um so weniger unangenehm sind, je mehr sie sich dem Nelkenroth (das wohl als Zwischenstufe zwischen Scharlach und Carmin charakterisirt werden kann) nähern.

einzelnen im Verhältnisse von 5 : 34, 4 : 25, 4 : 19.

Um klar überblicken zu können, in welchem Grade in jedem der angeführten Fälle die brennende Farbe der Bienenblumenfarbe nachgesetzt wird, setzen wir jedesmal die Zahl der Besuche, die der letzteren zu Theil wurden, = 1000 und erhalten dann folgende Uebersicht.

Brennende Blumenfarben.		Bienenblumenfarben.	
Brennendgelb *(Ranunculus)*	:	Honiggelb *(Diervilla)*	= 615 : 1000
" "	:	Weiss *(Convolv. sepium)*	= 437 : 1000
Brennend-Orange *(Calendula)*	:	Rosa (Centifolie)	= 310 : 1000
" *(Eschsch. crocea)*	:	" "	= 338 : 1000
Feuerroth *(Tropaeol.)*	:	Violett *(Viola tricolor)*	= 362 : 1000
Scharlach	:	Rosa (Centifolie)	
a) Klatschrosenroth *(Papaver Rhoeas)*	:	" "	= 164 : 1000
b) Zinnoberroth *(Canna)*	:	" "	= 472 : 1000
c) Quecksilberjodidroth *(Pelargonium)*	:	" "	= 530 : 1000
Scharlach *(Papaver Rhoeas)*	:	Nelkenroth *(Dianthus Armeria)*	= 493 : 1000
" " "	:	Kornblumenblau *(Centaurea Cyan.)*	= 167 : 1000

B. Vergleich von Bienenblumenfarben unter sich.

b) Von allen Bienenblumenfarben ist grelles Gelb der Honigbiene am wenigsten angenehm.

Es liegen dafür folgende Belege vor:

1) Goldgelb gegen Gelblichweiss. Ich liess 8 Bienen 70 Minuten lang zwischen dem Goldgelb der unteren Blumenblätter eines grossblumigen wilden Stiefmütterchens (*Viola tricolor*) und dem Gelblichweiss der oberen Blumenblätter derselben Art wählen. Das erstere erhielt im Ganzen 35, das letztere 68 Besuche, und zwar von den einzelnen Bienen beide im Verhältnisse 0 : 13, 1 : 11, 3 : 12, 4 : 10, 7 : 8, 6 : 6, 5 : 5, **9 : 3**!

2) Gelb gegen Nelkenroth. In Liegnitz liess ich 13 Bienen (4 Deutsche, 5 Italiener, 4, deren Nationalität zu notiren versäumt wurde) 80 Minuten lang zwischen dem Gelb der Randblüthen der Sonnenblume (*Helianthus annuus*) und dem Roth von *Silene Armeria* wählen. Im Ganzen erhielt Gelb 27, Roth 74 Besuche, und zwar beide von den einzelnen Deutschen im Verhältnisse 0 : 3, 3 : 9, 4 : 9, 6 : 8, im Ganzen also 13 : 29 (oder 1000 : 2231), von den einzelnen Italienern im Verhältniss 0 : 4, 1 : 7, 5 : 10, 4 : 8, 4 : 5, im Ganzen also 14 : 34 (oder 1000 : 2444). Auch hier haben also die Italiener die sympathische Farbe in etwas stärkerem Grade bevorzugt als die Deutschen. Bei den Bienen unbestimmter Nationalität war das Verhältniss der beiderlei Besuche 0 : 1, 0 : 1, 0 : 3, 0 : 6. Alle 13 Bienen ohne Ausnahme haben also dem Nelkenroth mehr Besuche abgestattet als dem Gelb.

3) Gelb gegen Purpur. Drei Bienen wählten 2 Stunden lang zwischen dem Gelb von *Potentilla anserina* und dem Purpur von *Trifolium pratense.* Ersteres erhielt 42, letzteres 62 Besuche; bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 13 : 28, 7 : 19, 22 : 15. Aber auch die dritte Biene, welche im Ganzen dem Gelb weit mehr Besuche abstattete als dem Purpur, zeigte im Anfange eine entschiedene Vorliebe für Purpur, die sich jedoch später in das Gegentheil umkehrte. Es war nämlich das Verhältniss der beiderlei Besuche

	Anfangs	Später	Im Ganzen
Bei A	6 : 14	7 : 14	13 : 28
" B	4 : 9	3 : 10	7 : 19
" C	6 : 13	16 : 2	22 : 15
" allen 3 Bienen zusammengenommen	16 : 36	26 : 26	42 : 62

4) Gelb gegen Indigblau. Fünf Bienen wählten 2 Stunden 21 Minuten

lang zwischen dem Sattgelb der cultivirten *Oenothera glauca* Mchx. und dem Indigblau von *Aconitum Napellus;* sie besuchten das erstere 28, das letztere 56 mal. Bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 1 : 6, 10 : 28, 5 : 11, 7 : 7, 5 : 4.

5) Chromgelb gegen Kobaltblau. Da beide Farben auch von Bienenblumen annähernd erreicht werden, so glaube ich auch meine erste und einzige Versuchsreihe, in der ich statt frischer Blumenblätter farbiges Papier in Anwendung brachte, hier als Beleg anführen zu dürfen. Ich liess drei Bienen 80 Minuten lang zwischen Chromgelb und Kobaltblau wählen; dem ersteren wurden 11, dem letzteren 40 Besuche zu Theil; bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 2 : 18, 2 : 13, 7 : 9.

6) Goldgelb gegen Violett. Acht Bienen wählten während 65 Minuten zwischen dem Goldgelb der unteren Blumenblätter eines grossblumigen wilden Stiefmütterchens und dem Violett der oberen Blumenblätter einer anderen Rasse derselben Art. Dem Gelb wurden 24, dem Violett 78 Besuche zu Theil, von den einzelnen Bienen 0 : 14, 0 : 14, 1 : 10, 2 : 11, 3 : 12, 4 : 8, 5 : 6, **9 : 3**!

Setzen wir, um auch hier wieder eine Uebersicht der Gradverschiedenheit der Bevorzugung anderer Bienenblumenfarben vor Gelb zu gewinnen, die Zahl der Besuche, welche in jeder Versuchsreihe dem Gelb zu Theil geworden sind, = 1000, so erhalten wir:

Gelbe Bienenblumenfarben.		Andere Bienenblumenfarben.	
Gelb von *Potentilla anserina*	:	Purpur von *Trifolium pratense*	= 1000 : 1476
		anfangs	= 1000 : 2250
		später	= 1000 : 1000
Goldgelb von *Viola tricolor*	:	Gelblichweiss von *Viola tricolor*	= 1000 : 1971
Sattgelb von *Oenothera glauca* Mchx.	:	Indigblau von *Aconitum Napellus*	= 1000 : 2000
Gelb von *Helianthus annuus*	:	Nelkenroth von *Silene Armeria*	= 1000 : 2741
Goldgelb von *Viola tricolor*	:	Violett von *Viola tricolor*	= 1000 : 3250
Chromgelb (Papier)	:	Kobaltblau (Papier)	= 1000 : 3636

c) Gelblichweiss und Weiss werden von der Honigbiene mindestens ebenso gern oder sogar noch lieber besucht als manche Schattirungen von Purpur, aber weniger gern als Blau oder Violett. Belege:

1) Gelblichweiss gegen Purpur. Fünf Bienen wählten fast zwei Stunden lang zwischen dem Gelblichweiss von *Lamium album* und dem Purpur von *Lamium maculatum;* sie besuchten das erstere 52, das letztere 49 mal; bei den einzelnen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 8 : 13, 12 : 14, 5 : 5, 7 : 6, 20 : 11.

2) Weiss gegen Dunkelpurpur. In Liegnitz liess ich an zwei aufeinanderfolgenden Tagen, im Ganzen während $3^1/_2$ Stunden, 13 meist frisch gezeichnete Bienen zwischen dem Dunkelpurpur und dem Weiss zweier Varietäten von *Lathyrus odoratus* wählen. Dem Weiss wurden 70, dem Purpur nur 53 Besuche zu Theil. Bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 9 : 0, 1 : 0, 10 : 4, 10 : 5, 5 : 3, 8 : 5, 5 : 4, 2 : 2, 7 : 9, 6 : 8, 5 : 8, 1 : 2, 1 : 3.

3) Gelblichweiss gegen Blau.

a. Ich legte das Gelblichweiss junger Blumenblätter eines grossblumigen wilden Stiefmütterchens und das Blau älterer Blumenblätter desselben 78 Min. zur Auswahl aus. 4 gezeichnete Bienen statteten zusammengenommen dem Gelblichweiss 18, dem Blau 25 Besuche ab; bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss 3 : 10, 1 : 2, 2 : 3, 12 : 10.

b. 11 Tage später wiederholte ich denselben Versuch mit 5 anderen Bienen, die in 100 Minuten dem Gelblichweiss 28, dem Blau 34 Besuche mach-

ten, und zwar die einzelnen 0 : 1, 1 : 5, 9 : 11, 9 : 9, 9 : 8.

4) Weiss zu Himmelblau. Ich überklebte die eine der beiden Platten mit weissem Papier (Reichspapier), die andere mit Blumenblättern von *Borago officinalis* und liess fünf Bienen während 2 Stunden 45 Minuten zwischen beiden wählen. Weiss erhielt 36, Blau 64 Besuche. Bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 2 : 24, 7 : 10, 7 : 8, 9 : 11, 11 : 11.

5) Gelblichweiss gegen Violett. Fünf Bienen wählten etwas über eine halbe Stunde lang (die Versuchsreihe wurde durch Regen abgebrochen) zwischen gelblichweissen jungen und violetten alten Blumenblättern desselben grossblumigen wilden Stockes von *Viola tricolor* und besuchten während dieser Zeit Gelblichweiss 11 mal, Violett 24 mal. Bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 0 : 3, 2 : 8, 3 : 7, 4 : 5, 2 : 1.

Setzen wir in jeder der letzten 5 Versuchsreihen die Zahl der dem Gelblichweiss oder Weiss zu Theil gewordenen Besuche = 1000 und nehmen auch noch den bereits im vorigen Abschnitt besprochenen Vergleich von Gelblichweiss und Goldgelb hinzu, so erhalten wir folgende die Stellung von Weiss und Gelblichweiss zu anderen Bienenblumenfarben charakterisirende Uebersicht:

Gelblichweiss und Reinweiss.		Andere Bienenblumenfarben.	
Gelblichweiss *(Viola tricolor)*	:	Goldgelb *(Viola tricolor)*	= 1000 : 507
Weiss *(Lathyrus odoratus)*	:	Dunkelpurpur *(Lathyrus odoratus)*	= 1000 : 757
Gelblichweiss *(Lamium album)*	:	Purpur *(Lamium maculat.)*	= 1000 : 942
„ *(Viola tricolor)*	:	Blau *(Viola tricolor)*	= 1000 : 1214
„ „ „	:	„ „ „	= 1000 : 1388
Weiss (Reichspapier)	:	Himmelblau *(Borago offic.)*	= 1000 : 1777
Gelblichweiss *(Viola tricolor)*	:	Violett *(Viola tricolor)*	= 1000 : 2181

d) Blau wird von der Honigbiene dem Roth der Bienenblumen, je nach den zum Vergleich kommenden Schattirungen, entweder vorgezogen oder gleichgeschätzt.* Belege:

1) Violettblau gegen Schmutzigdunkelpurpur. In Liegnitz liess ich 8 Bienen während 3 Stunden 20 Minuten zwischen dem Violettblau von *Geranium pratense* und dem Schmutzigdunkelpurpur von *Symphytum officinale* wählen. Ersteres empfing 61, letzteres 33 Besuche, beide von den einzelnen Bienen in den Verhältnissen 13 : 3, 13 : 4, 6 : 2, 12 : 6, 12 : 8, 3 : 5, 1 : 1, 1 : 4.

2) Himmelblau gegen Hellpurpur. Drei Bienen wählten gegen $1^1/_2$ Stunden zwischen dem Himmelblau von *Borago officinalis* und dem Hellpurpur von *Geranium sanguineum* und besuchten in dieser Zeit das erstere 45, das letztere 36mal. Alle drei bevorzugten Himmelblau vor Hellpurpur und zwar in den Verhältnissen 12 : 8, 18 : 14, 15 : 14.

3) Himmelblau gegen Rosa.

a. Ich liess 6 Bienen gegen $2^1/_2$ Stunden zwischen dem Himmelblau alter und dem Rosa ganz junger Corollen von *Echium vulgare* wählen; dem ersteren wurden 57, dem letzteren 54 Besuche zu Theil, und zwar von den einzelnen Bienen im Verhältnisse 16 : 11, 10 : 8, 3 : 3, 10 : 11, 8 : 9, 10 : 12.

Während in dieser Versuchsreihe Himmelblau vor Rosa eine schwache

* Auch der einzige Satz, den Lubbock aus seinen Untersuchungen über die Farbenliebhaberei der Honigbiene ableiten zu können glaubte, ist unhaltbar. Den schönsten Nüancen des Blau (Himmelblau, Kornblumenblau) kommen gewisse Nüancen des Roth (Rosa, Prächtigpurpur) in ihrer Wirkung auf die Honigbiene völlig gleich.

Bevorzugung erfuhr, wurde es in einer anderen Versuchsreihe einer etwas verschiedenen Schattirung des Rosa völlig gleich gehalten.

b. Ich liess nämlich 3 Bienen $2^1/_2$ Stunden zwischen dem Himmelblau von *Borago officinalis* und dem Rosa der Centifolie wählen. Jede der beiden Farben erhielt 48 Besuche; bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Farben 18 : 19, 14 : 13, 16 : 16.

4) Kornblumenblau gegen Purpur. 6 Bienen wählten über 3 Stunden lang zwischen dem prächtigen Purpur einer dunkleren Rose und dem Blau der Kornblume *(Centaurea Cyanus)* und besuchten jede der beiden Farben 52mal; bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 14 : 10, 16 : 16, 10 : 10, 8 : 8, 3 : 5, 1 : 3.

5) Sanftveilchenblau zu Dunkelpurpur. In Liegnitz liess ich während 2 Stunden 23 Minuten 14 theils italienische, theils deutsche Bienen (deren Nationalität zu notiren leider versäumt wurde) zwischen dem Sanftveilchenblau der Flügel und dem Dunkelpurpur der Fahne cultivirter Stöcke von *Lathyrus odoratus* wählen. Beide Farben waren nicht sehr rein, sondern stellten trübere Schattirungen dar. Jede von ihnen erhielt 59 Besuche; diese vertheilten sich auf die einzelnen Besucher in den Verhältnissen 4 : 0, 1 : 0, 6 : 1, 6 : 3, 4 : 2, 11 : 8, 4 : 4, 3 : 3, 7 : 8, 4 : 7, 4 : 7, 4 : 8, 1 : 3, 0 : 5.

e) Ein reines gesättigtes Blau übertrifft in seiner Wirkung auf die Honigbiene auch Violett.

1) Himmelblau gegen Violett. 6 Bienen wählten während 2 Stunden 20 Minuten zwischen dem Himmelblau des Boretsch und dem Violett eines grossblumigen wilden Stiefmütterchens. Dem ersteren wurden 57, dem letzteren 50 Besuche zu Theil. Bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 4 : 1, 17 : 11, 12 : 11, 8 : 8, 6 : 6, 10 : 13.

Es verdient bemerkt zu werden, dass die zweite Biene, die dem Blau 17, dem Violett nur 11 Besuche zu Theil werden liess und daher zu Gunsten des Blau am meisten ins Gewicht fällt, Tags zuvor zwischen Himmelblau und Rosa gewählt und dabei ersterem 10, letzterem 11 Besuche gespendet hatte — ein sicherer Beweis, dass ihre Bevorzugung des Blau vor Violett nicht Folge einseitigen Besuches blauer Blumen gewesen sein kann.

2) Stiefmütterchenblau gegen Stiefmütterchenviolett. Um zu entscheiden, ob die grossblumigen wilden Stiefmütterchen durch ihren Uebergang von Blau in Violett ihre anlockende Wirkung auf die Bienen steigern, habe ich bis jetzt 3 Versuchsreihen durchgeführt.

a. Am 11. Juli liess ich 7 Bienen während 2 Stunden 12 Minuten zwischen dem Blau und dem Violett oberer Blumenblätter desselben wilden Stiefmütterchenstockes wählen. Das Blau, welches noch nicht ganz gleichmässig und gesättigt war, sondern die ursprünglich gelblichweisse Grundfarbe noch merklich durchschimmern liess, erhielt 37, das Violett 46 Besuche; bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 0 : 2, 8 : 13, 10 : 11, 6 : 7, 4 : 5, 4 : 4, 5 : 4.

b. Am 23. Juli liess ich 3 andere Bienen zwischen dem Blau und dem Violett eines anderen wilden Stiefmütterchenstockes wählen; das Blau war diesmal ein schöneres, gesättigteres. Jetzt erhielt Blau 50, Violett 35 Besuche; bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 16 : 13, 20 : 12, 14 : 10.

c) Den letzteren Versuch wiederholte ich am 2. August mit 7 neuen Bienen, die ich, 2mal durch Regen unterbrochen, im Ganzen 2 Stunden 24 Minuten wählen liess. Blau wurde wiederum erheblich vor Violett bevorzugt; ersteres erhielt 81, letzteres 67 Besuche. Bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss

20 : 16, 17 : 15, 13 : 9, 18 : 16, 9 : 1, 3 : 8, 1 : 2.

Setzen wir in allen bis jetzt angeführten Versuchsreihen, in denen irgend ein Blau zum Vergleich ausgelegen hat, die Zahl der ihm zu Theil gewordenen Versuche = 1000, so erhalten wir folgende Uebersicht über die Werthschätzung, welche das Blau im Vergleich mit anderen Bienenblumenfarben seitens der Honigbiene erfährt.

Blaue Blumenfarben.		Andere Bienenblumenfarben.	
(Kobaltblau.)	:	(Chromgelb.)	= 1000 : 275
Indigblau *(Aconitum Napellus)*	:	Gelb *(Oenothera glauca)*	= 1000 : 500
Violettblau *(Geranium pratense)*	:	Schmutzigdunkelpurpur *(Symphytum officinale)*	= 1000 : 541
Himmelblau *(Borago officinalis)*	:	Weiss (Reichspapier)	= 1000 : 562
Stiefmütterchenblau *(Viola tricolor)*	:	Gelblichweiss *(Viola tricolor)*	= 1000 : 720
Schönes gesättigtes Stiefmütterchenblau	:	Violett *(Viola tricolor)*	= 1000 : 700
„ „ „	:	„ „ „	= 1000 : 826
Himmelblau *(Borago officinalis)*	:	Hellpurpur *(Geran. sanguin.)*	= 1000 : 800
„ „ „	:	Violett *(Viola tricolor)*	= 1000 : 877
„ *(Echium)*	:	Rosa *(Echium)*	= 1000 : 947
„ *(Borago officinalis)*	:	„ (Centifolie)	= 1000 : 1000
Kornblumenblau *(Centaurea Cyanus)*	:	Purpur (Rose)	= 1000 : 1000
Sanftveilchenblau *(Lathyrus odoratus)*	:	Dunkelpurpur *(Lathyrus odoratus)*	= 1000 : 1000
Stiefmütterchenblau mit etwas durchscheinendem Gelb	:	Stiefmütterchenviolett	= 1000 : 1243

f) Violett übertrifft in seiner Wirkung auf die Bienen alle zum Vergleich benutzten Blumenfarben mit Ausnahme von Blau.

Als Beleg habe ich ausser 6 bereits besprochenen noch folgende Versuchsreihe anzuführen:

Violett gegen Purpur. Ich liess 8 Bienen während $2^{1}/_{4}$ Stunden zwischen dem Violett der oberen Blumenblätter eines grossblumigen wilden Stiefmütterchens und dem schönen gesättigten Purpur einer dunkleren Rose wählen. Violett erhielt 53, Purpur 37 Besuche. Bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 5 : 1, 2 : 1, 2 : 1, 11 : 6, 15 : 11, 15 : 12, 3 : 3, 0 : 2.

Nehmen wir die Versuche b) 6, c) 5, e) 1 und 2 hinzu, so ergibt sich für die Werthschätzung, die im Vergleich mit anderen Blumen dem Violett seitens der Honigbiene zu Theil wird, folgende Uebersicht:

Violett des Stiefmütterchens		Andere Blumenfarben.	
„ „ „	:	Goldgelb des Stiefmütterchens	= 1000 : 308
„ „ „	:	Gelblichweiss des Stiefmütterchens	= 1000 : 458
„ „ „	:	Purpur der Rose	= 1000 : 698
„ „ „	:	Blau mit noch durchschimmerndem Gelb des Stiefmütterchens	= 1000 : 804
„ „ „	:	Himmelblau *(Borago)*	= 1000 : 1140
„ „ „	:	Blau (schöner, gesättigter) d. Stiefm.	= 1000 : 1209
„ „ „	:	„ „ „ „ „	= 1000 : 1428

g) Das Roth der Bienenblumen ist in allen seinen Abstufungen nur dem Gelb stets überlegen; von allen anderen zum Vergleich benutzten Bienenblumenfarben wird es in seiner Wirkung auf die Bienen erreicht oder übertroffen.

Als Belege dienen die unter b) 2 u. 3, c) 1 u. 2, d) 1—5, f) 1 besprochenen Versuchsreihen, aus welchen sich für die Werthschätzung, welche im Vergleich

mit anderen Blumenfarben verschiedene Abstufungen des Roth seitens der Honigbiene erfahren, folgende Uebersicht ergibt:

Rothe Bienenblumenfarben.		Andere Bienenblumenfarben.	
Nelkenroth (*Silene Armeria*)	:	Gelb (*Helianthus annuus*)	= 1000 : 365
Purpur (*Trifolium pratense*)	:	„ (*Potentilla anserina*)	= 1000 : 677
Prächtig-Purpur (Rose)	:	Kornblumenblau (*Centaurea Cyan.*)	= 1000 : 1000
Dunkelpurpur (*Lathyrus odoratus*)	:	Sanftveilchenblau (*Lathyrus odoratus*)	= 1000 : 1000
Rosa (Centifolie)	:	Himmelblau (*Borago offic.*)	= 1000 : 1000
„ (*Echium*)	:	„ (*Echium*)	= 1000 : 1055
Purpur (*Lamium maculatum*)	:	Gelblichweiss (*Lamium alb.*)	= 1000 : 1061
Hellpurpur (*Geranium sanguineum*)	:	Himmelblau (*Borago offic.*)	= 1000 : 1256
Dunkelpurpur (*Lathyrus odoratus*)	:	Weiss (*Lathyrus odoratus*)	= 1000 : 1321
Prächtig-Purpur (Rose)	:	Violett (*Viola tricolor*)	= 1000 : 1432
Schmutzigdunkelpurpur (*Symphytum officinale*)	:	Violettblau (*Geranium pratense*)	= 1000 : 1848

h) Die Vergleiche der Bienenblumenfarben unter sich lassen sich für die Erklärung des Farbenwechsels von Bienenblumen verwerthen.

Die hiermit abschliessenden, bis jetzt von mir durchgeführten Vergleiche von Bienenblumenfarben unter sich sind zwar noch in hohem Grade lückenhaft, und es ist eine vielmal grössere Zahl sie vervollständigender und wiederholender Versuchsreihen nöthig, um nach allen Seiten hin ein sicheres Urtheil zu gewinnen. Doch gestatten sie bereits, wie gezeigt, die Aufstellung mehrerer wohlbegründeter Sätze und eröffnen uns überdies die Aussicht, mehrere neue, für die Blumentheorie interessante Fragen durch ausdauernde Anwendung derselben Versuchsmethode zuverlässig beantwortet zu sehen.

So ist es z. B. bei denjenigen Bienenblumen, die im Verlaufe ihrer individuellen Entwicklung die Farbe wechseln, von besonderem Interesse, zu wissen, wie sich die spätere Farbe in ihrer Wirkung auf Bienen zur früheren verhält. Sie kann, wenn sie während der Funktionsfähigkeit der Befruchtungsorgane eintritt, der Pflanze entweder dadurch von Vortheil sein, dass sie die Bienen stärker anlockt, oder dadurch, dass sie unnütze kurzrüsselige Insekten schwächer anlockt. Tritt die neue Farbe erst nach dem Verblühen der Befruchtungsorgane ein, wie bei *Ribes aureum*, *Weigelia rosea* u. a. (vergl. Kosmos Bd. XII, S. 120, 121), so wird ihr Vortheil wohl in allen Fällen darin bestehen, dass sie dümmere, zur Kreuzungsvermittlung nicht geeignete Besucher auf die befruchteten Blumen ablenkt und gleichzeitig die Augenfälligkeit der ganzen Blüthengruppe steigert. Aber auch in diesen Fällen ist es von Interesse, zu wissen, ob die spätere von den Bienen gemiedene Farbe an sich denselben gleich oder mehr oder weniger angenehm ist als die frühere.

Meine bisherigen Versuche betreffen nur von 2 Blumen den Farbenwechsel, von *Echium vulgare* und *Viola tricolor*. *Echium* scheint durch den Uebergang von Rosa in Blau eine geringe Steigerung seiner anlockenden Wirkung auf Bienen zu erlangen (im Verhältniss von 54 : 57), doch ist die Differenz zu unbedeutend, als dass sie — bei der grossen individuellen Verschiedenheit der einzelnen Bienen — nicht auch rein zufällig sein könnte; erst wiederholte Versuche können darüber endgiltig entscheiden. Mögen sie nun mein erstes Ergebniss bestätigen oder für beide Farben, wie mein anderer Vergleich zwischen Rosa und Himmelblau (d. 3, b), völlig gleiche Anlockungskraft ergeben: beim Uebergang der Bienen-

blumen von Rosa in Himmelblau dürfte der Hauptvortheil für die Pflanze jedenfalls nicht sowohl in gesteigerter Anlockung der Bienen, als in verminderter Anlockung kurzrüsseliger Insekten bestehen.

Weit schwieriger liegt die Frage bei dem Farbenwechsel der grossblumigen wilden Stöcke von *Viola tricolor*, den ich durch 7 Versuchsreihen mit 661 einzelnen Besuchen der Honigbiene mir klar zu machen versucht habe. Bei allen Varietäten dieser Blume sind die Blumenblätter unmittelbar nach dem Aufblühen viel kleiner als später und bei den meisten ganz gelblichweiss wie bei der ursprünglichen Form (var. *arvensis*), abgesehen von dem bekannten, aus orangegelbem Fleck und schwärzlichen Linien gebildeten Saftmal. Allmählich aber werden die Blumenblätter immer grösser und vom Rande her nach innen fortschreitend geht gleichzeitig ihre gelblichweisse Farbe in Blau über, welches immer gleichmässiger und intensiver wird, bis sie ganz oder fast ganz ausgewachsen sind; alsdann wandelt sich das Blau noch in ein mehr oder weniger tiefes Violett um. Aus den oben mitgetheilten Ergebnissen meiner Versuchsreihen geht nun unzweifelhaft hervor, dass durch den Uebergang aus Gelblichweiss in Blau die Stiefmütterchenblüthen ihre anlockende Wirkung auf Bienen bedeutend steigern (im Verhältniss von 1000 : 1214 bis 1388), dass dagegen durch den weiteren Uebergang von Blau in Violett die Blumen vom Maximum ihrer Anlockung wieder merklich herabsinken (im Verhältniss von 1000 : 826 bis 700), obwohl Violett dem Gelblichweiss gegenüber eine grosse Ueberlegenheit zeigt (im Verhältniss von 1000 : 428). Eine Honigbiene, die ich in meinem Garten unmittelbar nacheinander 19 Blüthen grossblumiger wilder Stiefmütterchen besuchen sah, überging in der That, wie man nach diesen Anlockungsverhältnissen erwarten durfte, sämmtliche jüngeren Blüthen, die noch gelblichweisse Blumenblätter hatten, und besuchte ausschliesslich blaue und violette.

Nun gibt es aber bei Lippstadt noch eine andere, weit spärlicher auftretende Rasse grossblumiger wilder Stiefmütterchen, deren untere oder auch untere und mittlere Blumenblätter sich bis gegen den Rand hin mit Goldgelb schmücken und nur an den vom Goldgelb freigebliebenen Theilen der Blumenblätter später blau werden, und wie die Ergebnisse meiner Versuche zeigen, steht dieses Goldgelb hinter dem ursprünglichen Gelblichweiss für die Mehrzahl der Bienen in anlockender Wirkung weit zurück (im Verhältniss von 507 : 1000) und wird von dem Violett, in welches die Stiefmütterchen sonst überzugehen pflegen, in noch weit stärkerem Verhältniss (308 : 1000) übertroffen. Gleichzeitig aber zeigen meine Versuchsergebnisse, dass einzelne Bienen eine gerade entgegengesetzte Farbenliebhaberei besitzen, indem sie, wenn sie zwischen 2 Platten zu wählen haben, das Goldgelb dreimal so häufig besuchen als das Gelblichweiss oder das Violett. Selbst wenn das Stiefmütterchen nur die Honigbiene als Kreuzungsvermittler hätte, würden daher seine verschiedenfarbigen Rassen nicht mehr unerklärlich sein; wir könnten das Goldgelb als Anpassung an die Farbenliebhaberei der dem gewöhnlichen Geschmacke entgegengesetzten Minderzahl betrachten.

Bei den hiesigen mit Goldgelb geschmückten Stiefmütterchen geht der übrige Theil der Blumenblätter nachträglich noch in Blau über, welches durch den Contrast gegen das Goldgelb dann vielleicht um so stärker anlockend auf die Bienen wirken mag, aber diese Blaufärbung erfolgt so spät und langsam, dass sie für den grössten Theil der Blüthezeit den soeben gegebenen Erklärungsversuch in Bezug auf das Goldgelb unberührt lässt.

So bekam z. B. eine von mir in ihrer Entwicklung genau verfolgte Blüthe der goldgelbgeschmückten Rasse erst am 7. Tage ihres Blühens den ersten schwachen Anflug von Blau und färbte sich dann während der 7 folgenden Tage ihres Blühens ganz allmählich dunkelblau und schliesslich violettblau*.

i) Die Frage, ob es eine bestimmte Scala von Bienenblumenfarben gibt, ist ebenfalls durch Vergleiche von solchen unter sich zu beantworten.

Eine andere wichtige Frage, die durch weitere Vergleiche von Bienenblumenfarben unter sich ihre Beantwortung finden muss, ist die, ob dieselben nach dem Grade ihrer anlockenden Wirkung auf die Honigbiene sich in eine bestimmte Reihe ordnen lassen, deren jedes folgende Glied irgend ein vorhergehendes in dieser Wirkung um so stärker übertrifft, je weiter es in dieser Reihe von ihm absteht, oder ob dies nicht der Fall, die Wirkung einer bestimmten Farbe auf die Biene vielmehr je nach der zum Vergleich neben ihr liegenden Farbe schwächer oder stärker sein kann.

Manche meiner bisherigen Versuchsergebnisse scheinen für die erstere, andere für die letztere dieser beiden Möglichkeiten zu sprechen. Grellgelb ist jedenfalls nach allen meinen Versuchen die in ihrer Wirkung auf die Honigbiene am tiefsten stehende Bienenblumenfarbe; dann folgen Weiss und gewisse Abstufungen des Roth. Ob es ein bestimmtes Roth gibt, welches in seiner Wirkung auf die Honigbiene zwischen Weiss und Violett steht, müssen erst weitere Versuche entscheiden. Wenn es der Fall wäre, so hätten wir die bestimmte Scala: Grellgelb, Weiss, Roth (bestimmte, bis jetzt noch nicht ermittelte Stufe), Violett, Blau (in bestimmten Nüancen); denn gewisse Arten von Roth kommen gewissen Arten von Blau in ihrer Wirkung völlig gleich: Rosa = Himmelblau, Prächtigpurpur = Kornblumenblau.

Andere meiner Versuchsergebnisse scheinen für die letztere der genannten beiden Möglichkeiten zu sprechen. So wurde z. B. das Violett des grossblumigen wilden Stiefmütterchens, als es neben dem Blau desselben auslag, weniger häufig von der Honigbiene besucht als dieses. Dagegen übertraf das Violett des Stiefmütterchens an Anlockungskraft das neben ihm ausgelegte Gelblichweiss derselben Blume in weit stärkerem Grade, als das Blau derselben dies that. Aber es ist kaum möglich, von diesen in Umwandlung begriffenen Blumenfarben für die eine Versuchsreihe genau dieselbe Farbennüance in Anwendung zu bringen wie für die andere, was die Beweiskräftigkeit dieses Falls wesentlich beinträchtigt. Die Frage wird sich definitiv nur entscheiden lassen, wenn man für eine grosse Zahl von Vergleichen als Vertreter derselben Farbe immer dieselbe möglichst wenig variirende Blumenart wählt, was in meinen bisherigen Versuchsreihen nur in sehr beschränktem Maasse geschehen ist.

C. Vergleich von brennenden Blumenfarben unter sich.

Von den brennenden Farben, welche unter A mit Bienenblumenfarben verglichen wurden, steht das Brennendgelb des Hahnenfuss dem Grellgelb einiger Bienenblumen (z. B. *Genista*-Arten) näher, als eine andere brennende Farbe irgend welcher Bienenblumenfarbe. Es lässt sich deshalb von vornherein erwarten, dass es unter allen von uns betrachteten brennenden Farben den Bienen am wenigsten unsympathisch sein wird. Soweit die wenigen nach dieser Richtung

* Die auf den Alpen sehr häufig vorkommenden Stiefmütterchen, welche ganz gelb gefärbt sind und gar nicht in Blau oder Violett übergehen, lasse ich hier unberührt, weil an ihrer Kreuzung auch Falter wesentlich betheiligt sind.

hin bis jetzt von mir angestellten Versuchsreihen ein Urtheil gestatten, verhält es sich wirklich so. Es lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit der Satz aufstellen:

k) Von den brennenden Blumenfarben ist Brennendgelb den Bienen am wenigsten unsympathisch. Belege:

1) Scharlach gegen Brennendgelb. 4 Bienen wählten während 2 Stunden 20 Minuten zwischen dem Scharlach von *Glaucium corniculatum*, später* *Papaver Rhoeas* und dem Brennendgelb von *Ranunculus acris*. Dem ersteren wurden 29, dem letzteren 50 Besuche zu Theil; diese vertheilten sich auf die einzelnen Bienen in den Verhältnissen 7 : 18, 5 : 8, 13 : 20, 4 : 4.

2) Brennendorange gegen Brennendgelb. 3 Bienen wählten während 85 Minuten zwischen dem Brennendorange der Ringelblume und dem Brennendgelb des im Garten cultivirten *Hypericum elatum* Ait. und besuchten das erstere 31, das letztere 42mal; bei den einzelnen Bienen war das Verhältniss der beiderlei Besuche 10 : 17, 8 : 12, 13 : 13.

Auf 1000 Besuche des Brennendgelb kämen hiernach 580 des Scharlach, 738 des Orange; doch muss beachtet werden, dass das Brennendgelb des *Ranunculus acris* und das des *Hypericum* keineswegs identisch sind und dass daher diese Verhältnisszahlen, nach welchen Scharlach den Bienen noch viel weniger sympathisch erscheint als Brennendorange, keine Gültigkeit beanspruchen können. Ein direkter Vergleich von Scharlach und Brennendorange führte zu folgendem Ergebniss: 5 Bienen wählten $1^1/_4$ Stunden zwischen dem Scharlach der Klatschrose und dem Brennendorange der Ringelblume und machten dem ersteren 42, dem letzteren 60 Besuche, und zwar im Einzelnen 6 : 13, 5 : 10, 10 : 11, 11 : 11, 10 : 15.

D. Vergleich von brennenden und von Bienenblumenfarben mit dem Grün der Blätter.

Es lässt sich von vornherein erwarten, dass die Bienen (und alle blumensteten Insekten überhaupt) Blumenfarben, die sie immer in Verknüpfung mit ihrer Honig- oder Pollenernte gesehen haben, dem Grün der Blätter vorziehen werden. Die einzige Versuchsreihe, welche ich bis jetzt in dieser Richtung angestellt habe, bestätigt diese Vermuthung. Wir dürfen es daher wenigstens als wahrscheinlich hinstellen:

1) Das Grün der Blätter ist der Honigbiene weniger angenehm als Bienenblumenfarben. Beleg:

Rosa gegen Grün. 5 Bienen wählten während 1 Stunde 48 Minuten zwischen dem Rosa der Centifolie und dem Grün der Blätter der Wilden Rebe (*Ampelopsis hederacea*) und machten dem Rosa 75, dem Grün 33 Besuche, die einzelnen Bienen in den Verhältnissen 22 : 5, 17 : 5, 16 : 6, 8 : 6, 12 : 11.

In Bezug auf den Ausgangspunkt der Entwicklung der Blumenfarben (und damit zugleich des Farbensinnes der auf Blumennahrung angewiesenen Insekten) stehen sich bekanntlich** zweierlei Ansichten gegenüber. Entweder sind die Blumenblätter, wie Grant Allen meint, aus der Umbildung von Antheren hervorgegangen, und dann wahrscheinlich ursprünglich von gelber Farbe, oder aus Hüllblättern, die zunächst nur zum Schutze der Befruchtungsorgane dienten und dann wahrscheinlich ursprünglich von grüner Farbe. Mag nun

* Als dasselbe sich zu verfärben begann (es war ein sehr heisser sonniger Morgen, der 15. Juli 1882), ersetzte ich es, da keine Blüthen von *Glaucium corniculatum* mehr vorhanden waren, durch eine neue, mit Blättern der Klatschrose beklebte Platte.

** s. Kosmos Bd. XII, p. 133, 134.

Gelb oder Grün der neutrale Ausgangspunkt der Entwicklung der Blumenfarben und des Farbensinnes der Bienen gewesen sein, so ergibt sich als wahrscheinlich:

m) Brennende Farben sind der Honigbiene weniger angenehm als der neutrale Ausgangspunkt der Blumenfarbenentwicklung.

Denn wie bereits oben (A. a) 1) gezeigt wurde, ist Brennend-Gelb der Honigbiene weniger angenehm als sanfteres Gelb, und wie aus einer anderen Stelle (C, k) hervorgeht, sind ihr andere brennende Blumenfarben noch weniger angenehm als Brennend-Gelb. In Bezug auf Grün aber zeigen folgende beiden Versuchsreihen, dass es brennenden Blumenfarben von der Honigbiene vorgezogen wird.

1) Scharlach gegen Grün. 5 Bienen wählten während fast $3^1/_2$ Stunden zwischen dem Scharlach der Klatschrose und den dunkelgrünen Blättern der wilden Rebe. Dem Scharlach wurden 40, dem Grün 45 Besuche zu Theil, im Einzelnen in den Verhältnissen 0 : 2, 12 : 18, 4 : 5, 9 : 8, 15 : 12.

2) Brennend-Orange gegen Grün. 4 Bienen wählten über $1^1/_2$ Stunden lang zwischen dem Brennend-Orange der Ringelblume *(Calendula officinalis)* und dem Dunkelgrün der Blätter der wilden Rebe und besuchten während dieser Zeit Orange 46, Grün 57 mal, die einzelnen in den Verhältnissen 9 : 18, 10 : 16, 13 : 14, 14 : 9. (Alle 4 Bienen hatten zwei Tage zuvor zwischen Orange und Scharlach gewählt, so dass sie danach eher eine Vorliebe für brennendere Farbe hätten haben können.)

In dem vorstehenden Aufsatze habe ich zunächst die Grundzüge derjenigen Versuchsmethode entwickelt, die mir für die experimentelle Ermittlung der Farbenliebhaberei der Honigbiene als die zweckmässigste erscheint, sodann die auf das Verhalten der Biene mitwirkenden Nebenumstände dargelegt, die bei Ausführung der Versuche von mir bemerkt und berücksichtigt worden sind, endlich die bis jetzt von mir durchgeführten Versuchsreihen zur Begründung bestimmter für die Blumentheorie wichtiger Sätze zu verwerthen gesucht. Wie lückenhaft diese Versuchsreihen, wie sehr weiterer Bestätigung bedürfend einige der aus ihnen abgeleiteten Sätze nun auch noch sein mögen: wenn es mir gelungen ist, einen auf diesem Gebiete sicher zum Ziele führenden Weg so weit zu bahnen, dass eingehende Kritik etwa noch bestehende Hindernisse zu beseitigen vermag, so ist der Zweck dieses Aufsatzes erreicht.

Darwinistische Streitfragen.

Von

Moritz Wagner.

II.

Dem Verfasser dieser Beiträge dürfte von eifrigen Darwinisten vielleicht der Vorwurf gemacht werden, dass er im vorhergehenden Aufsatz den Begriff der »Auslese durch den Kampf um's Dasein« zu enge gefasst habe. Darauf wäre folgendes zu erwidern. Auch unter den überzeugten Anhängern der Selectionstheorie gehen bekanntlich die verschiedenen Deutungen des »struggle for life« und seiner angeblichen Rolle im Process der Artbildung weit auseinander. Jede Theorie bedarf aber zu ihrem klaren Verständniss einer präcisen Definition, welche uns von den Vorgängen, die sie behauptet, eine deutliche Vorstellung giebt, ganz abgesehen von der Richtigkeit der Theorie oder Hypothese und ihrer Begründung durch beweisende Thatsachen und berechtigte Schlussfolgerungen. Diese präcise Fassung fehlt der sogenannten Selectionstheorie und keiner ihrer Anhänger hat es vermocht, das Gesetz der Artbildung nach ihr genügend zu definiren. Jede Darlegung, welche von Ursache und Wirkung eines natürlichen Vorgangs wenigstens eine annähernd klare Vorstellung zulässt, ist aber einer vagen vieldeutigen Fassung, welche den schwankenden Begriff noch nebelhafter und verschwommener macht, vorzuziehen. Mit letzterer wird man immer an den GÖTHE'schen Ausspruch gemahnt: »Denn eben wo Begriffe fehlen, da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein.«

Der Ausdruck »Selection durch den Kampf um's Dasein« ist nach Wortlaut und Sinn durchaus *unzulässig* für die zahllosen Fälle von Bildung *guter* Species, deren chorologisches Vorkommen den Beweis liefert, dass ein Concurrenzkampf auf ihre Entstehung *nicht den geringsten Einfluss haben konnte*. Der auf das MALTHUS'sche Gesetz sich stützende Begriff des Kampfes um's Dasein und seiner »Auslese« wäre sinnlos, wenn man in dem Aufkommen einer neuen *vortheilhafter* organisirten Art nicht zugleich einen *beeinträchtigenden* und *beschränkenden* Einfluss auf die Existenz der älteren Stammart so wie der nächstverwandten Formen annehmen wollte, also eine *ausjätende* oder *verdrängende* Wirkung, denn ohne diese wäre der Vorgang kein Concurrenzkampf. *Gerade gegen eine solche Auffassung der Artbildung lassen sich aber aus der Verbreitung und dem chorologischen Vorkommen der vikarirenden Formen auf Continenten und Inseln die bestimmtesten Beweise erbringen.*

ERNST HÄCKEL hat als kurze Bezeich-

nung der wirkenden Ursachen des Processes der Artbildung die Definition »Vererbung und Anpassung« eingeführt und populär gemacht. Diese Definition wäre allerdings knapp genug gefasst; aber ist sie auch genügend und giebt sie uns ohne Commentar einen richtigen und hinreichenden Begriff des Vorgangs? Die Definition Häckel's sagt gar nichts von der individuellen Variabilität, die doch die Grundursache jeder Differenzirung, der Ausgangspunkt jeder Artbildung ist und sie sagt uns eben so wenig von den Mitteln, mit welchen die Natur die »Anpassung« vollzieht. Sie bezeichnet uns nicht die verschiedenen Faktoren, welche bei dem Process der Transmutation oder Bildung neuer Species eine wesentlich mitwirkende Rolle spielen und welchen relativen Antheil jedem dieser Faktoren an der Ausprägung eines neuen geschlossenen Formenkreises zukommt.

Das Wort »Anpassung« bezeichnet überhaupt keineswegs eine Selection oder Zuchtwahl im Darwin'schen Sinn. Adaption d. h. eine morphologische Differenzirung durch Anpassung an neue Verhältnisse kann sich auf Grund der Variabilität mit jedem Wechsel der Nahrung und des Climas und mit jeder Aenderung in der Uebung der Organe auf ganz friedliche Weise an jedem neuen Standort vollziehen ohne irgend einen wesentlichen Einfluss der Concurrenz. In der unermesslichen Mehrzahl der Fälle hat sich der Process der Differenzirung mit diesen einfachen Mitteln durch Abzweigung und isolirte Colonienbildung einzelner oder weniger Individuen auch wirklich vollzogen, wie wir am deutlichsten auf den oceanischen Archipeln ersehen und wie er mit grösster Wahrscheinlichkeit auch auf den Continent vor sich ging.

Man hat als kurzen Ausdruck zur Bezeichnung der Zuchtwahllehre auch die Definition »Ueberleben des Passendsten im Kampfe um's Dasein« gewählt. Doch diese vielbeliebte Definition ist in Fassung und Sinn unrichtig und irrig. Es sind keineswegs die passenderen Formen, welche die weniger passenden überdauern, sondern es sind die jüngeren Arten, welche in der Regel die älteren überleben und es ist nicht ein Kampf um's Dasein, nicht die Concurrenz um Raum, Nahrung und Fortpflanzung, welche die älteren Arten aus dem Leben verdrängt, sondern der natürliche Process des Alterns und Absterbens der Form, welcher sich ganz unabhängig von Mitbewerbung und Wettkampf mit anderen Formen vollzieht.

Jüngere Formen können allerdings oft die »passenderen« sein, sehr oft aber sind sie es auch nicht, bei den Rassen und Arten so wenig wie bei den Individuen und Stämmen. Wenn im individuellen Leben ein schwächlicher und übelgebauter Knirps seinen robusten wohlgebauten Vater und Grossvater gewöhnlich überlebt, bloss weil er einfach die Jugend für sich hat, so wird es Niemanden einfallen, seine Form desshalb als eine »passendere« zu bezeichnen. Die entarteten Römer der Kaiserzeit und die leiblich und geistig heruntergekommenen byzantinischen Griechen waren gewiss nicht »passendere« oder »begünstigtere« Formen als ihre kräftigen und tapferen republikanischen Vorfahren, welche ihre siegreichen Kriege mit eigener starker Faust, nicht mit fremden Söldlingen führten, und doch haben die entarteten Abkömmlinge als die jüngere Generation ihre thatkräftigen Vorgänger überlebt. Von den gegenwärtigen Deutschen, besonders von den schwächlichen Stadtbewohnern, deren Hälfte nicht einmal mehr zum Militärdienst passt, kann man wohl eben so wenig behaupten: dass sie »passender« organisirt seien als ihre starken germanischen Ahnen, welche zur Zeit des Tacitus lebten und damals noch keine Brillen auf der Nase trugen oder als

die deutschen Ritter des Mittelalters, welche keinen Frack, wohl aber den Harnisch anlegten. In der Genesis der Arten waltet aber dasselbe Naturgesetz wie in der Genesis der Individuen. Es ist immer die physiologische Ursache, die innere Jugend, welche durchschnittlich das Ueberleben der Form bedingt, nicht der günstigere äussere Bau, nicht die morphologische Ursache. Wenn aber ein degenerirtes jüngeres Geschlecht seine besser constituirten Eltern und Voreltern überdauert, so hat man kein Recht, das ein Ueberleben des »Passendsten« zu nennen.

Von den Säugethieren unserer jetzigen Faunen kann man im Vergleich mit ihren tertiären und quaternären Vorgängern, welche mit grösster Wahrscheinlichkeit als ihre Stammeltern gelten, durchaus nicht sagen, dass sie in morphologischer Hinsicht durchschnittlich besser ausgestattet seien, dass sie »passendere« Formen repräsentiren, obwohl dies in einzelnen Fällen wohl vorkommen mag. Der braune Bär überlebte den viel kräftigeren Höhlenbären, der asiatische Elephant das stärkere Mammuth, Löwe und Hyäne ihre grösseren und kräftigeren diluvialen Vorfahren, ohne dass man an dem veränderten Skeletbau dieser Säugethiere einen Fortschritt, irgend einen errungenen »Vortheil im Kampfe um's Dasein« zu erkennen vermöchte, sondern eher das Gegentheil.

Den tertiären Stammbaum unseres Pferdegeschlechts vom eocenen *Palaeotherium* und vom miocenen *Anchitherium* mit dreizehigen Füssen bis zum jüngeren *Hipparion* und zur diluvialen Gattung *Equus* mit einzehigen Füssen kennen wir ohne Unterbrechung sehr genau. So fest aber auch unsere scharfsinnigsten vergleichenden Anatomen und Paläontologen überzeugt sind, dass die genauesten Untersuchungen der nach einander auftretenden Equiden die Richtigkeit der Descendenztheorie bestätigen, so hat doch noch keiner von ihnen in den Resultaten dieser Untersuchungen ein günstiges Zeugniss für die Lehre von der »Auslese durch den Kampf um's Dasein« zu finden vermocht. Selbst Kowalewsky, sonst ein eifriger Darwinist, hat die Veränderungen des Skeletbaues in den sich folgenden fossilen Pferdegattungen der ganzen langen Tertiärperiode nicht als einen anatomischen Fortschritt, nicht als »Vortheile im Lebenskampf« gedeutet. Der Niedergang und das allmählige Erlöschen der älteren Gattungen und Arten und das Aufkommen der jüngeren Neubildungen standen gegenseitig in keinem andern causalen Zusammenhang als im Individuenleben das frühere Sterben des Vaters und Grossvaters vor dem Tode des Sohnes und Enkels nach dem natürlichen Verlauf.

An den Meerbewohnern der verschiedenen geologischen Perioden, z. B. an den so wichtigen und zahlreichen Cephalopoden, lässt sich die einfache Ursache des Ueberdauerns der verschiedenen Gattungen und Arten noch bestimmter erkennen, da uns diese marinen Formenreihen im Ganzen weit vollständiger erhalten sind als die sehr lückenhaften fossilen Reste der Landsäugethiere. Kein Paläontologe wird behaupten, dass in den Gestaltveränderungen, welche an den Ammoniten während der verschiedenen Perioden der Kreideformation erfolgt sind, auch »passendere« Formen sich offenbaren, sondern sehr viel wahrscheinlicher das Gegentheil — eine greisenhafte Degeneration. In den der Kreideperiode vorhergegangenen Perioden des Jura und Lias hatten alle Ammonitengattungen noch einfache eingerollte Spiralschalen, die auch noch in der untern Kreide vorkommen. Doch neben ihnen treten in der Kreideperiode bereits auffallende Formveränderungen auf, in denen die Windungen sich von einander loslösen und in schraubenförmige Spiralen sich aufrollen oder zu Haken und stabförmigen Röhren sich entwickeln.

Diese ungünstigen Gestaltveränderungen der Ammoniten nehmen in der mittleren Kreideperiode zu, aber ihr Individuenbestand nimmt zugleich ab. In der oberen jüngsten Abtheilung dieser Formation werden sie seltener und seltener und verschwinden endlich ganz, ohne die darauf fofgende eocene Periode zu erreichen. Man erkennt deutlich, dass in diesem vorgeschrittenen Lebensstadium der Form nicht nur eine ungünstige morphologische Fortentwicklung, sondern auch eine Verminderung in der reproductiven Kraft bei der einst so formenreichen und weitverbreiteten Ammonitenfamilie sich einstellte und ähnlich wie bei vielen anderen vorweltlichen Typen mit der allmäligen Abnahme des Individuenbestandes auch ihr allmäliges Verschwinden veranlasste.

Auch Familien und Gattungen der beiden organischen Reiche theilen das Schicksal der Art, der Race und des Individuums. Ihre Variationsfähigkeit schreitet während ihrer Jugend vorwärts, erreicht allmälig einen Höhepunkt, nimmt dann langsam ab und schwindet mehr und mehr, um endlich aus Altersschwäche zu erlöschen. Familien und Gattungen werden aber analog den Arten und Individuen von jenen jüngeren Typen überdauert, die sich während der günstigeren Stadien ihrer Variabilität durch Colonienbildung von ihnen abzweigten und in anderen Richtungen entwickelten. Unter den veränderten Lebensbedingungen neuer Wohngebiete und durch veränderte Uebung der Organe gelangten sie im Laufe langer Zeiträume zu ganz veränderten Gestaltungscombinationen, denen auch, analog jeder Neubildung von Species und Individuum, bis zu einer bestimmten Periode ihres Daseins eine gewisse verjüngende d. h. lebenstärkende Wirkung nicht fehlte.

In den jetzigen Faunen und Floren lassen sich auch zahlreiche Thatsachen nachweisen, welche bei unbefangener Betrachtung gegen die Darwin'sche Selectionstheorie und ihre übertriebene Vorstellung von dem Einfluss, den der Kampf um's Dasein oder die gegenseitige Concurrenz der Lebewesen um Raum, Nahrung und Fortpflanzung im genetischen Process der Formbildung als die angebliche Hauptursache des Verschwindens alter Formen wie des Aufkommens neuer Arten üben soll, die bestimmtesten Zeugnisse ablegen. Anderseits sprechen dieselben Thatsachen bei den lebenden eben so entschieden wie bei den vorweltlichen Formen für die Richtigkeit der These: dass die Arten wie die Individuen verschiedene Altersstadien von zunehmender und abnehmender Fruchtbarkeit und Variabilität durchlaufen und dass dieses natürliche Altern der Form in der Geschichte des Entstehens und Vergehens der organischen Typen einen viel wirksameren Factor bildet als der in seinen Wirkungen von Darwin hoch überschätzte Concurrenzkampf*.

* In einem ursprünglich für den „Kosmos“ bestimmten Aufsatz, welchen der Verfasser auf dringenden Wunsch der Redaction von „Westermann's Deutschen Monatsheften“ in dieser Zeitschrift (Octoberheft 1881) veröffentlichte, hat derselbe seine Ansichten über das Altern und natürliche Erlöschen der Formen noch viel eingehender, als hier, zu begründen versucht, und er glaubte einige wesentliche Gesichtspunkte und Thatsachen aus dem erwähnten Aufsatz hier zum richtigen Verständniss wiederholen zu müssen. Der Verfasser hat dort auch einige besonders bezeichnende Beispiele aus einer der formenreichsten Ordnungen der Insecten Mitteleuropa's angeführt, um zu beweisen, dass viele vortrefflich geschützte und vortheilhaft ausgestattete ältere Arten seltener und seltener werden und dem Erlöschen näher rücken, während neben ihnen andere weniger günstig ausgestellte nächst verwandte jüngere Formen überaus häufig vorkommen und offenbar im „Aufsteigen“ begriffen sind. Diese Beispiele, welche jeder aufmerksame Beobachter aus den Faunen Europa's und anderer Erdtheile zu vielen Hunderten und Tausenden anführen könnte, sind unwiderlegte Beweise: dass die Natur in dem Process des allmäligen Alterns

Die vielgebrauchte Definition: »Das Ueberleben des Passensten im Kampf um's Dasein« scheint uns unhaltbar zu sein, weil sie irrig ist. Richtiger, deutlicher und der Wichtigkeit entsprechender wäre die Definition: »Jüngere Formen, welche durch Abzweigung und durch Anpassung an die veränderten Lebensbedingungen neuer Standorte sich bilden, überdauern die Stammformen.«

---

und Aussterbens der typischen Formenkreise, welcher ganz analog dem ontogenetischen Process des individuellen Daseins verläuft, ein genügendes Mittel besitzt, das übermässige Anhäufen des Individuenbestandes ohne irgend eine wesentliche Mitwirkung des Concurrenzkampfes verwandter oder fremder Formen zu beseitigen.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Drei Beobachtungen aus Missolunghi.

I. *Teredo navalis.*

Ein Fahrweg, der von der Stadt Missolunghi auf einem künstlich aufgeschütteten Damm in einer Ausdehnung von einer Stunde Weges (4000 m) durch die Lagunen bis zu den Dünen von Tourlida und an's offene Meer führt, ist nun bereits seit Jahren in Betrieb. Derselbe ist an mehreren Stellen durch hölzerne Brücken unterbrochen, die, aus Pfählen von Eichenholz aufgebaut, die Communication der Lagunenwasser rechts und links des Dammes vermitteln. Der Dammweg selbst endet am offenen Meere mit einem ziemlich weit in dasselbe vorgeschobenen Pfahlwerk aus Eichenholz, welches als Landungsbrücke dient, dessen Construction sich jedoch aus der neuesten Zeit herschreibt und das kaum ein Alter von zwei bis drei Jahren zählt. Neben diesem Pfahlwerke sind besondere Pfähle eingerammt, zum Zweck des Anbindens der Barken, welche den Dienst des Aus- und Einschiffens auf der Rhede versehen.

Eine kürzlich (Aug. 1882) von dem Vorstande des Bauamtes der Provinz Aetolien und Akarnanien vorgenommene Inspection erwies die auffallende Thatsache, dass die zum Zweck des Festbindens der Barken eingerammten Eichenstämme bereits so arg durch *Teredo navalis* zerfressen waren, dass dieselben einzeln bei unbedeutender Kraftanwendung gerade am Wasserspiegel brachen. In Anbetracht dieses Befundes ist vorauszusehen, dass das nebenanstehende Pfahlwerk der Landungsbrücke in kurzer Zeit der nämlichen Zerstörungsarbeit, kaum aufgebaut, wird weichen müssen, und vielleicht ist schon gegenwärtig der Einsturz nur durch den Zusammenhalt der Verbindungsbalken über Wasser aufgeschoben, gewiss nicht aufgehoben.

Auffallen muss hiebei die Thatsache einer in so kurzer Zeit von 2 Jahren bereits weit vorgeschrittenen Zerstörung der Pfähle, aber nicht minder beachtenswerth erweist sich eine lokale Eigenthümlichkeit, dass die weit älteren Holzpfähle der hinter den Dünen gelegenen Brücken des durch die Lagunen führenden Dammweges sich bis jetzt als unangegriffen bewähren und von der *Teredo navalis* keinen Schaden gelitten haben. Der Verlauf einer mehr als doppelten Zahl von Jahren seit deren erster Construction dürfte wohl auch für die weitere Zukunft bürgen können. Es drängt sich zunächst die Frage auf: worin sind für eine Erklärung obiger Lokalitäts-Eigenthümlichkeit natürliche zwingende Gründe aufzufinden. Unbezweifelt ist wohl, dass zwischen dem Seewasser innerhalb der Dünen, in den Lagunen, und dem Gewässer des offenen Meeres ausserhalb eine fühlbare Differenz

bestehen müsse. Zwar erfolgt ein regelmässiger und stetiger Austausch der Gewässer bei Ebbe und Fluth, ein Zu- und Abfluss derselben, wozu der Druck abwechselnder Windrichtungen das seinige beitragen wird; und so scheint ein Unterschied nicht besonders fühlbar sein zu können. Für die Entwicklung der *Teredo navalis* ist gleichwohl das Gewässer innerhalb der Lagunen weniger günstig als das offene Meer. Es hat nämlich bei der geringen Tiefe der Lagunenwasser, welche zwischen den Ausflüssen des Evenus und Achelous in einer Ausdehnung von fast 1 Breitegrad sich erstrecken, eine schnelle und bedeutende Verdunstung statt. Hiedurch geschieht es, dass der Salzgehalt der Lagunenwasser ein erhöhter sein muss und dass dieser zu Zeiten fast den Condensationsgrad einer Soole annimmt. Den factischen Beweis hiefür liefern die in ergiebigem Betrieb stehenden Salinen und die während der Sommermonate allerwärts aus den seichten Uferwassern anblühenden Salzkrystalle. Thermometrische Beobachtungen, welche ich während der wärmeren Jahreszeit öfters wiederholte, wiesen nach, dass die Wärme des Wassers in den Lagunen, meistentheils mit der Lufttemperatur congruent, oft dieselbe übertreffend, bis zu 26—28° R. ansteigt, ja sogar 29—30° R. erreichen kann.

Hienach dürfte die Annahme, dass bei so hoch gesteigerter Temperatur des Wassers und gleichzeitigem Ueberschuss von Salzgehalt die benannten Mollusken sich nicht lebend erhalten können, wohl gerechtfertigt erscheinen.

Für die Ausbeute der ausgedehnten Lagunenfischereien wird es nothwendig, dass dem Abzug der Fische gegen das Meer, zur Zeit ihrer periodischen Wanderungen, ein künstliches Hinderniss in den Weg gelegt werde. Diesen Zweck erfüllen ausgedehnte, linienartig angelegte Verzäunungen. Passende Pfähle, welche ein eigenes Flechtwerk aus Rohren (meist *Arundo donax*) festzuhalten in den Schlamm eingerammt werden, bilden den Abschlusszaun gegen das offene Meer. Auf meine Anfrage, ob nicht auch diese Pfahlbauten von *Teredo navalis* angegriffen würden, erhielt ich von den befragten Fischern die Antwort, dass diese Pfähle allerdings von dem nämlichen Gewürme beschädigt werden, so dass alljährlich eine nicht unbedeutende Zahl derselben ausgemustert und durch neue ersetzt werden müssen. Selbst die Rohre der Hecken werden von *Teredo* angefressen. Anderseits ist es den Fischern bestimmt bekannt, dass im Innern der Lagunen Pfähle, die zu ähnlichen Einzäunungen im Gebrauche sind, sowie andere, welche zu Pfahlbauten der Gegenwart benützt werden, auf denen Strohhütten der Fischer stehen, die als deren Wohnstationen allenthalben in den Fischereien angebracht sind, von dem Gewürme nicht angegriffen werden.

Es liesse sich nicht schwer durch direkte Versuche der Beweis liefern, dass die Lagunenwasser die Lebensfähigkeit der *Teredo navalis* beeinträchtigen, wenn man Hölzer, von den Thieren angebohrt, als Beobachtungsobjekte in den Lagunen einlegen wollte. Doch soweit hat es hier zu Lande die wissenschaftliche Neugierde noch nicht gebracht; für jetzt muss zur Constatirung der Thatsache genügen, dass die Erzählungen der Fischer gewiss nur aus langjähriger Erfahrung und altvererbter Tradition hervorgegangen sein können.

II. *Pelecanus onocrotalus.*

Vor Jahren mit Sammlungen für Ornithologie beschäftigt, erhielt ich hin und wieder auch lebende Vögel geliefert, und so traf es sich wiederholt, dass auch lebende Pelikane mir gebracht wurden, von welchen eine grosse Zahl in den ausgedehnten Lagunen sich herumtreibt. Ganze Heerden dieser Vögel besuchen die Fischereien, und da die Gefrässigkeit derselben kein unbedeutendes

Quantum von Fischen wegnimmt, sind sie bei den Fischern ungern gesehene Gäste und Tischgenossen. Auf abgelegenen Inselchen am Ausflusse des Evenus, hin und wieder auf den sandigen Dünen, welche in langgedehnter Linie bis an den Ausfluss des Achelous sich erstrecken und die Lagunen von dem offnen Meer abschliessen, haben mehrere Colonien dieser Vögel ihren Haushalt eingerichtet und ihre schmutzigen Reisignester angelegt. Die Wächter der Fischereien, feindliche Nachbarn dieser Gesellschaften, haben mir zur Brutzeit wiederholt die Eier der Vögel gebracht, welche sie bald aus eigenem Antrieb, bald auf meinen Wunsch hin gesammelt hatten, eine polizeiliche Maassregel gegen den Fischraub dieser befiederten Freibeuter.

Um Bälge dieser Vögel fehlerfrei bearbeiten zu können, musste ich darauf Bedacht nehmen, Exemplare ohne Blutspuren an dem weissen Gefieder auszuwählen, was ich am besten bei den mir lebend gebrachten Vögeln ermöglichte, sobald ich durch den Einstich eines feinen Messerchens in das verlängerte Rückenmark am Hinterhaupt den Tod des Thieres schnell veranlasste. Diese Procedur hatte ich zu wiederholtenmalen ausgeführt, ohne dass mir hiebei Anlass gegeben wurde, Ungewöhnliches zu beobachten. Bei einem durch den Einstich ins Rückenmark getödteten Vogel begab es sich aber, dass unmittelbar nach der Verwundung die Augen des Vogels sich mit Thränen überschwemmt zeigten, die dann in übergrossen Tropfen sich ergossen. Der Anblick eines weinenden Vogels verfehlte nicht seinen Eindruck auf den Operateur, und Mitleid übermannte den Staunenden.

Diese Beobachtung stellt fürs erste die Thatsache einer reichen Thränenabsonderung bei dem Vogel ausser Zweifel, und als für den Fall besonders bezeichnend bleibt noch die so plötzlich hervortretende Auslösung eines Excretions-Ueberschusses in Betracht zu ziehen. Dass durch den Einstich in den Wirbelkanal, vielleicht ins Gehirn selbst, eine Central-Stelle getroffen wurde, von wo aus der Thränenapparat regulirt wird, war mir deutlich genug dargelegt. Schade, dass der durch reinen Zufall gegebenen Beobachtung keine aufmerksame feinere Untersuchung folgen konnte!

Die eben angeführte Beobachtung hat den Beweis geliefert, dass ein äusserer mechanischer Reiz einer Verwundung den Vogel zum Weinen brachte. Dieselbe legt uns aber die Frage nahe, ob nicht auch seelische oder gemüthliche Erregungen direkt vom Centralorgan aus einen gleichen Erfolg des Weinens auslösen können und ob nicht den Organismen der Vogelwelt ein solcher selbstbewusster seelischer Zustand zu vindiciren sei.

Wenn der Vogel seinen Fischzug als halbverdaute Nahrung den noch nicht flüggen Jungen des Nestes aus seinem Kropfe vorlegt, gibt er nicht ein schönes Bild herzlicher Liebe, die mit Selbstverläugnung ihre Nachkommenschaft lebensfähig an die Zukunft zu überantworten bestrebt ist? Seit den ältesten Zeiten hat der Mythus dem Vogel ein feines Gemüthsleben zugestanden und ihn als Symbol der mütterlichen Liebe angenommen. Er soll nach demselben sich die Brust aufreissen, um den Durst seiner Jungen mit dem eigenen Blute zu stillen. Der Grund zu dieser Sage liegt gewiss in einer unklaren Beobachtung des Vorganges, wenn der Vogel seinen mit Fischen und Wasser gefüllten Kropfsack gegen die Brust andrückt und so entleert.

Denselben Vogel betreffend hatte ich Gelegenheit, eine weitere erwähnenswerthe Beobachtung zu machen. Auf einem Umgang durch die Strassen bei nächtlicher Zeit unter bedecktem Himmel und tiefer Finsterniss stiess mein Fuss an einen stark phosphorescirenden Gegenstand, der in den Boden fest eingebettet war. Bei aufmerksamerem Hinschauen fand ich, dass die Lichterscheinung von dem Skelet und anderen Ueberbleibseln

eines Pelikans herrührte, welchen eine muthwillige Hand getödtet und im Strassenkothe der Verwesung oder dem Vertrocknen überlassen hatte. Bei anhaltend hoher Lufttemperatur ist ein Vertrocknen, eine Mumifikation thierischer Substanzen nichts ungewöhnliches und ein dem bekannten Leuchten trocknen faulen Holzes analoges Phosphoresciren trockner thierischer Abfälle, z. B. von Fischschuppen und ähnlichem ist gleichfalls constatirt; es dürfte aber die Beobachtung des Phänomens an einem grösseren thierischen Ueberbleibsel, dem eines grösseren Vogels, als ungewöhnlich und beachtenswerth erscheinen.

Wie dem Mythus über den Vogel eine unklare Anschauung zu Grunde liegt, so kann vielleicht ein anderer Glaube, welcher bis heutzutage ständig im Volke durch Tradition sich erhält, dass das Fett des Pelikans ein besonders wirksames Hausmittel gegen rheumatische und arthritische Affectionen abgebe, auf uncontrolirte Erfahrung zurückzuführen sein.

Wie der aus Fischen gewonnene Thran, so mag sich auch das thranartige Fett des Pelikans und anderer auf Fischnahrung angewiesener Wasservögel gegen Leiden der erwähnten Art wohl heilkräftig erweisen. Zwar hat die moderne Medicin jene mittelalterliche Lehre, welche den verschiedenen thierischen Fetten ganz besondere Heilkräfte zuschrieb, als lächerliches Märchen beseitigt und den grossen Fettquark fast ganz aus dem Heilmittelschatz verbannt. So lange uns aber die Chemie noch eine genauere Untersuchung der Fettsubstanzen schuldig bleibt, welche vor allem die für Nase und Zunge so lebhaft wahrnehmbaren Unterschiede derselben erklärt, muss es gewiss gestattet sein, hinter jener alten »Weisheit aus Grossmütterchens Schatzkästchen« doch einen gesunden Kern zu vermuthen. Die Thatsache nun, dass Reste solcher Thiere mit thranigem Fett unter Umständen eigenes Licht zu entwickeln vermögen, dürfte vielleicht mit der Heilkräftigkeit desselben zusammenhängen (vielleicht aber auch direct den Glauben an letztere veranlasst haben?). Ob freilich etwa ein wenn auch minimaler Gehalt an Phosphor die unmittelbare gemeinsame Ursache für beide Erscheinungen sei, mag dahingestellt bleiben.

III. Meine Erinnerungen erzählen unter anderem von einer Bekanntschaft, welche ich vor Jahren einige Zeit hindurch mit einem Kater unterhielt, der meinem Rufe aus dem 2ten Stocke des Hauses, in welchem ich wohnte, folgend, jedesmal seine Spaziergänge im Hofe unterbrach und dann unter Schnurren ganz zutraulich an meinen Füssen herumstrich. Er pflegte nach dieser Begrüssungsformel seinen Ruheplatz auf dem Fensterbrette meines Zimmers aufzusuchen und dort bei warmer Frühlingssonne gewöhnlich sein Mittagsschläfchen zu halten. Bei einer ähnlichen Gelegenheit schien das Thier längere Zeit in einem ruhigen Schlummer zu liegen, und von Träumen, die etwa seine Phantasie beschäftigen konnten, war kein sichtbares Kennzeichen zu bemerken. Nach kurzem aber blieb zu meinem berechtigten Erstaunen nicht zu verkennen, dass der Träume des Thieres sich eine geschlechtliche Aufregung bemächtigt hatte. Automatisch spielten sich allmählig charakteristische Muskelcontractionen und Bewegungen ab, welche meinerseits eine gespanntere Aufmerksamkeit auf einen Vorgang hervorriefen, den ein gewiss seltenster Zufall meiner Beobachtung darbot. Dem Muskelspiele folgte Abdeckung der Ruthe und als letzter Act ergab sich deutlich eine Auslösung des Samenergusses vor meinen erstaunten Augen.

Dass bei Thieren gleich wie beim Menschen die Träume in einem bunten Kreise von Vorstellungen sich ergehen, ist durch vielerlei Beobachtungen unzweifelhaft erwiesen: so weist das Ge-

bell der Hunde im Schlafe auf bunte Phantasiebilder aus dem Traumleben derselben, und auch von vielen anderen Thieren ist das gleiche bekannt. Obige Wahrnehmung an der Katze jedoch darf als ein gewiss sehr selten zu objectiver Beobachtung kommender neuer Beweis dieser Congruenz der Cerebrospinalactionen und anderer geistiger Thätigkeiten zwischen Thieren und dem Menschen anerkannt und in den Annalen der Wissenschaft als absonderliches Curiosum verzeichnet werden.

Missolunghi. Dr. Xav. Nieder.

Mittheilungen aus Briefen von und über L. Agassiz.

Bei der nicht ohne Ostentation sich vollziehenden Reaktion auch auf dem Gebiete der Philosophie in Deutschland, wo man um 100 Jahre, nämlich hinter Kant sich zurückverschanzt, als hätte Darwin gar nicht gelebt, hielt ich folgende Schriftstücke, welche die hiesige Naturhistor. Gesellschaft vor Kurzem von einem hiesigen Privatgelehrten, der lange Zeit in Amerika gelebt hatte, zum Geschenk erhalten, der Veröffentlichung nicht für unwerth; es thut mir nur leid, dass ich nicht die vollständige Correspondenz nebst den Namen der dabei betheiligten Personen wiedergeben kann, da ich hiezu nicht autorisirt bin.

Das erste Schreiben ist ein Brief von dem berühmten Naturforscher L. Agassiz, von ihm selbst geschrieben, aus Cambridge, Mass., den 17. Aug. 1873 datirt, und lautet wörtlich folgendermaassen:

Geehrtester Herr (N. N.)!

»Ich sende Ihnen hiermit den interessanten Brief des Hrn. Dr. . . . . . zurück. Für seinen Darwinismus thut es mir Leid. Es ist mir auffallend, dass die deutschen Gelehrten es nicht einsehen, dass sie gegenwärtig gerade wie zur Zeit der grossen Aufregung, die das Aufblühen der Naturphilosophie verursachte, einem Trugbilde nachlaufen, dem diejenigen glücklicher Weise entgangen sind, welche die Phase des Okenismus nicht mitgemacht haben. Haeckel gemahnt mich in allen seinen Aeusserungen an Nees von Esenbeck seligen Angedenkens, und das Lehrbuch der Botanik des Letzteren ist ein Gegenstück zur Schöpfungsgeschichte und Morphologie des Ersteren. Der Wahn wird aber nicht lange dauern, und solide Forschung wird bald wieder den Platz der Faseleien einnehmen. Wäre Joh. Müller noch am Leben, hätte das Fieber in Deutschland nicht so lange gedauert. Freundlichst Dr. Agassiz.«

Dieses Schreiben sandte Hr. N. N. an Hrn. Dr. . . . . . mit der Bemerkung auf der Rückseite: »Ich denke, diese Zeilen von Agassiz werden Sie interessiren« etc. etc.

Hierauf folgt ein Schreiben des Hrn. Dr. . . . . . an den Vorstand der Naturhistor. Gesellschaft, der die näheren Umstände bespricht, welche obigen Briefwechsel veranlasst hatten, dem auch ein Brief des jungen A. W. Agassiz, des Sohnes und Nachfolgers des Ersteren, beigefügt ist. In jenem Schreiben heisst es dann weiter: »Kurz nachdem Prof. Agassiz gestorben, brachte die N.-Y. Tribune am 24. December einen ausführlichen Nekrolog, in welchem sie u. A. bemerkt: »Er war eine Art Pabst in Boston.« 1846 war Agassiz nach den Verein. Staaten übergesiedelt, wurde vollständig Amerikaner und war stolz darauf, es zu sein; in Harvard University (Cambridge) erhielt er die Professur der Zoologie und Geologie. Er machte vielfache Expeditionen an die Küsten, an die Seen und Flüsse, durch die Gebirge der Verein. Staaten, und gab durch seine Vorlesungen den Anstoss zu wissenschaftlichen Studien. Im Jahr 1865 stellte ihm ein Bostoner Kaufmann die Mittel zu Gebote, mit einem eigenen Dampfboote und der nöthigen Ausrüstung und Begleitung eine Fahrt den Ama-

zonenstrom hinauf bis an die Grenze von Peru zu machen; von dort hat er umfangreiche und wichtige Sammlungen für vergleichende Anatomie an das Museum in Cambridge geschickt; dort hat er den »Walking Fish« entdeckt, der zu gewissen Jahreszeiten einzelne seiner Flossen als Beine benützt und am Ufer trocknen Fusses spazieren geht. 1871/72 veranstaltete er eine Expedition um das Cap Horn, 1873 schenkte ihm ein Amerikaner ein Dampfboot, eine Insel und eine naturwissenschaftliche Schule mit Gebäuden und grossen, Hunderttausende von Dollars erreichenden Summen Geldes zu seinen Forschungen. Er hat es verstanden, den Vorurtheilen der Amerikaner zu schmeicheln und ihnen goldene Schätze zu entlocken; in seinen Vorträgen trat er, trotz seines Wissens, für die biblische Schöpfungsgeschichte gegen die DARWIN'sche Entwicklungslehre ein. »Er weiss Alles«, lautete das Urtheil der Zuhörer.«

Hr. N. N. (an den das erstangeführte eigenhändige Schreiben des alten AGASSIZ zunächst gerichtet war), schrieb hierauf an Dr. . . . . . unter dem 3. Febr. u. A.:

»Es ist traurig, dass ein so grosser, bedeutender Mann, wie Freund AGASSIZ, sich des Jesuitismus schuldig gemacht hat, zur Förderung der Wissenschaft gläubigen Geldmenschen gerecht zu werden. AGASSIZ war ein grosser Forscher von hervorragenden Verdiensten, schon ehe er nach Amerika kam, und von unvergleichlichem Verdienst in Amerika durch Belebung aller Fortschrittsrichtungen in der Naturkunde: Er hat es verstanden, colossale Mittel für diese Zwecke flüssig zu machen, aber nur durch Affectation und Ostentation des Gottglaubens. Ich habe ihn einmal darüber zur Rede gestellt, als er einen gewaltigen Quartband über die Schildkröten drucken liess mit sorgfältigen Abbildungen und höchst werthvollen Beschreibungen, aber die volle Hälfte des Bandes mit einem Beweisversuche füllte, dass es einen persönlichen Gott gäbe. Er antwortete mir schmunzelnd, dass die Amerikaner nun einmal einen Gott haben wollen, und dass seine wissenschaftlichen Zwecke es nicht erlaubten, diejenigen Leute vor den Kopf zu stossen, die zu seinen Forschungen, Reisen, Museen, Schulen und Büchern das Geld hergeben sollten. Aus dieser Rede schloss ich, dass er ein unehrlicher Atheist sei, und habe ich ihn nie mehr so geschätzt wie früher, obgleich ich ihn immer bewunderte. Sein geflissentlicher Anti-Darwinismus kann nur in derselben Quelle seinen Ursprung haben; denn er wusste ganz genau, dass DARWIN nicht prätendirt, seine Theorie bewiesen zu haben, und er musste DARWIN's Berechtigung zu seiner Theorie einräumen. Die Einleitung zu derselben zeigt eine solche Masse wirklicher Beobachtungen über die Vervollkommnung und Umwandlung der Arten, dass die Entwicklungstheorie berechtigt erscheint. Sie ist jedenfalls höchst interessant, und sie so barsch zu verwerfen, wie AGASSIZ that, und dieses Verwerfen geradezu durch den Ueberlieferungs- oder Offenbarungsglauben zu rechtfertigen, war eines AGASSIZ unwürdig. Vielleicht hat er sich durch langes Gebrauchen von Phrasen, um des Geldes willen, zuletzt in's Glauben hineingerannt; vielleicht hat er sich selbst, wie Faust das Gretchen, überredet, dass es einerlei sei, ob man »Gott« sage oder »Natur«. Es gibt solche Naturen, die über einen gewissen Punkt hinaus nicht klar werden wollen. Es gibt auch grosse Forscher, wie der englische Astronom PROCTOR, der kürzlich hier herrliche Vorträge gehalten hat, die wirklich glauben und die man respektiren muss. PROCTOR's Perorationen zu seinen astronomischen Reden sind wunderbar schön und ehrlichgläubig; aber AGASSIZ' Rechtfertigung seiner Einleitung zu den Schildkröten deutet nicht auf ehrliche Gläubigkeit.«

Nürnberg. L. E.

Litteratur und Kritik.

Dr. PAUL MAYER, Zur Naturgeschichte der Feigeninsecten. (Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. III. Bd. 4. Heft. S. 551—590. Taf. XXV u. XXVI.)

PAUL MAYER's werthvoller Beitrag »zur Naturgeschichte der Feigeninsecten« bildet eine willkommene Ergänzung zu des Grafen SOLMS-LAUBACH Abhandlung über den Feigenbaum*. Nach einer kurzen der SOLMS'schen Abhandlung entnommenen Darlegung der in Betracht kommenden Verhältnisse des Feigenbaums geht P. M. zur Schilderung des die Bestäubung vermittelnden Insectes über. Dieses, die *Blastophaga grossorum* Grav., gehört zur Familië der Chalcidier und zur Unterfamilie der Agaoniden. Die etwa 2 mm langen Weibchen sind geflügelt und an Kopf, Brust und Oberseite des Hinterleibes glänzend schwarz. Die kaum kleineren Männchen sind so verschieden, dass ihre Zusammengehörigkeit lange Zeit hindurch nicht erkannt worden ist. Sie sind gelbbraun, flügellos, haben eine äusserst stark entwickelte und mit gleich kräftigen Beinen versehene Vorderbrust und einen weichen Hinterleib, dessen Ringe fernrohrartig ein- und ausgeschoben werden können. Fühler und Mundtheile der beiden Geschlechter sind gleichfalls durchaus verschieden. Die Mundtheile der Weibchen sind wohlentwickelt; ihre Kinnbacken haben einen sehr eigenthümlichen, schief nach hinten gerichteten, mit einer Reihe Sägezähne bewehrten Fortsatz, die sog. Mandibelsäge, die ein bezeichnendes Merkmal der Gattung *Blastophaga* bildet; die Männchen besitzen mächtige dreizähnige (durch Abnutzung oft einzähnige) Kinnbacken ohne Mandibelsäge; ihre übrigen Mundtheile sind zwar noch vorhanden, aber äusserst rückgebildet. Die Fühler der Weibchen haben 10, die der Männchen 7 Glieder. Die Netzaugen der Männchen sind erheblich kleiner als die der Weibchen; die bei letzteren vorhandenen Nebenaugen fehlen den Männchen.

In den der Reife nahen Feigen zernagen nun zuerst die Männchen mit ihren Kinnbacken die hornige Schale des Früchtchens, in dem sie sich entwickelt haben, und gelangen so in den Hohlraum der Feige. Hier sieht man sie unbehilflich und äusserst langsam umherkriechen, wobei sie den weichen Hinterleib entweder nachschleppen oder ihn unter die Brust geschlagen haben, so dass seine Spitze den Kopf überragt, (letzteres fast immer bei den von mir beobachteten *Blastophaga* - Männchen. Ref.). Sie nagen in die Früchtchen, in welchen Weibchen eingeschlossen sind, ein rundes Loch und schieben

* Kosmos Bd. XI, S. 306 u. S. 342.

durch dasselbe den Hinterleib ein, um die Begattung zu vollziehen, nach welcher sie, ohne die Feige zu verlassen, zu Grunde gehen. In unversehrten Früchtchen findet man natürlich die Samentasche der Weibchen leer; nach der Anbohrung und bei allen ausgekrochenen Weibchen ist sie mit lebhaft sich bewegenden Samenfäden gefüllt. Die befruchteten Weibchen schlüpfen nun aus, nachdem sie das Bohrloch (wohl mit Benutzung der Mandibelsäge) angemessen erweitert haben, halten sich noch einige Zeit im Hohlraume der Feige auf, durch deren Auge sie endlich, meist über und über mit Blütenstaub gepudert, ins Freie gelangen, um in die zu ihrer Aufnahme bereiten jungen Feigen der folgenden Generation einzuwandern.

In Betreff der Zahl und Folge der einzelnen Generationen ist zu dem bereits in dem Berichte über die Solms'sche Abhandlung Mitgetheilten aus der vorliegenden Arbeit der folgende, nicht unwichtige Nachtrag zu machen. Nicht alle Bäume reifen ihre Früchte und entlassen ihre Insecten zu gleicher Zeit, was theils vom Standorte, theils wohl auch von einer besonderen Anlage jedes Baumes abhängt. Die Gärtner in Neapel unterscheiden geradezu »alberi tempestivi« und »alberi tardivi«. Dadurch hebt sich eine Schwierigkeit, welche anfangs die Befruchtung der »Mammoni« zu bieten schien. Verfolgt man nämlich in einem Feigengarten ein und denselben Baum den ganzen Sommer hindurch, so bemerkt man, dass zur Zeit, wenn seine »Profichi« ganz reif und die Insecten am Ausschlüpfen sind, die »Mammoni« entweder kaum sichtbar oder doch noch ganz klein und ohne innere Höhle sind. Es kommt sogar vor, dass die »Profichi« sämmtlich abfallen, bevor noch die »Mammoni« überhaupt hervorknospen. Hier lag also der Gedanke nahe, die *Blastophaga* möchte für ein längeres Leben im Freien eingerichtet sein. Dies ist aber nicht der Fall, vielmehr werden einfach die »Mammoni« eines frühreifen (»tempestivo«) Baumes seitens der »Profichi« eines spätreifen (»tardivo«) mit Insecten versorgt. Der »Tardivo« selbst mag alsdann wohl leer ausgehen, es sei denn, er bringe seine »Mammoni« so spät hervor, dass sie von den Insecten, welche Anfang September ausschlüpfen, belegt werden können. Jedenfalls gibt es neben den Bäumen, welche drei Feigengenerationen im Laufe eines Jahres erzeugen, auch solche, welche im Frühjahr keine »Profichi«, dafür aber im Sommer sehr früh schon »Mammoni« tragen, und auch solche, bei denen unter gänzlichem Ausfall der »Mammoni« auf die späten »Profichi« des Frühsommers im Herbste direct die überwinternden »Mamme« folgen.

Neben *Blastophaga* haust in der Feige eine zweite Wespenart aus derselben Familie der Chalcidier und der Unterfamilie der Agaoniden, welche Cavolini „*Ichneumon ficarius*“ genannt hat. Da eine systematische Bearbeitung der Feigenwespen durch Prof. G. Mayr in Wien in Aussicht steht, so hat P. M., um die Zahl der Benennungen nicht unnöthig zu vermehren, diesen Namen einstweilen beibehalten. Die gelbrothe Farbe des Weibchens, der schlankere, grössere Körper und besonders der Legestachel von mehr als doppelter Körperlänge unterscheiden dasselbe auf den ersten Blick von *Blastophaga*; die gleichfalls gelbrothen Männchen besitzen im Gegensatz zu denen der *Blastophaga* noch wohlentwickelte Mundtheile, von denen die dreizähnigen Kinnbacken colossal gross sind, winzige Ueberreste der Flügel, von denen nur der Vorderrand erhalten, die ganze Fläche eingegangen ist, und einen sehr kleinen Hinterleib; ihre Fühler sind 10gliedrig und Nebenaugen fehlen. Wie bei *Blastophaga* wird auch bei diesem „*Ichneumon*“ das Weibchen vom Männchen

noch in dem Fruchtknoten begattet. Obwohl im Allgemeinen weit seltener als *Blastophaga*, scheint doch auch diese Wespe eine Rolle im Haushalte der Feigen zu spielen. Welche, lässt P. M. unentschieden, ebenso, ob das Weibchen in die jungen Feigen eindringt oder nur seinen langen Legestachel einführt und ob die Larven sich von Eiern und Larven der *Blastophaga* oder von den Säften der Feige nähren. Die Beantwortung der beiden letzteren Fragen scheint mir kaum zweifelhaft. CAVOLINI sah nie eine rothe Fliege (»moscherino rosso«) in eine junge Feige eindringen; ich selbst habe bei verschiedenen wilden Feigenarten unendlich oft von *Blastophaga*, niemals von „*Ichneumon*", lebende Weibchen in den jungen, todte in unreifen Feigen angetroffen. Dränge das Weibchen in die Feigen ein, so wäre der lange Legestachel überflüssig und in dem engen Raume unbequem, während er bei der Eiablage von aussen her unentbehrlich ist; daher glaube ich mich für letztere entscheiden zu müssen. — LECLERC erzählt von einem Feigenbaum (in Kabylien), dessen Feigen ausschliesslich von „*Ichneumon*" bewohnt wurden; dasselbe habe ich für einzelne Feigen wiederholt beobachtet und für mehrere dieser Feigen mit Sicherheit feststellen können, dass sie keine Leichen von *Blastophaga*-Weibchen enthielten, die bei der betreffenden Feigenart sehr leicht nachzuweisen sind. Jedenfalls kann also dieser fälschlich so genannte „*Ichneumon*" auch ohne *Blastophaga* leben und ich sehe kaum einen Grund für die Annahme, dass er jemals als deren Schmarotzer auftrete. — In Betreff der ersten Frage, welche Bedeutung er für die Feigen habe, will ich wenigstens eine Vermuthung wagen. Bei einigen brasilianischen Feigenarten sind die Weibchen des „*Ichneumon*" prachtvoll metallisch gefärbt, was, wie auch P. M. hervorhebt, auf einen längeren Aufenthalt ausserhalb der Feigen hinzuweisen scheint. Ausserdem schienen mir, so oft ich gleichzeitig *Blastophaga* und „*Ichneumon*" aus derselben Feige ausschwärmen sah, letztere weit flugfähiger als erstere zu sein. Sollten nicht die „*Ichneumon*" dadurch nützen, dass sie die Bestäubung solcher Bäume vermitteln, die in grösserer Entfernung von ihren Artgenossen wachsen?

Ein dritter ständiger Gast der wilden und auch wohl der zahmen Feige ist ein kleiner Fadenwurm, GASPARRINI's *Anguillula Caprifici*. Er lebt zwischen den Früchtchen und benutzt als Reisegelegenheit, um sich von alten Feigen zu jungen tragen zu lassen, die *Blastophaga*-Weibchen, denen er geschickt zwischen die Hinterleibsschienen und bis an den Grund des Legestachels kriecht, wo P. M. oft 20 bis 30 an einem Weibchen fand. Eine Bedeutung für die Feige werden diese Fadenwürmer wohl kaum haben.

Ausser diesen Bewohnern der gewöhnlichen Feige konnte P. M. auch die Feigenwespen der Sycomore eingehend untersuchen, von welcher er durch Dr. SCHWEINFURTH aus Cairo frische Fruchtstände mit lebenden Insecten erhielt. Auch bei dieser ebenfalls (nach SAUNDERS) zu den Agaoniden gehörigen *Sycophaga Sycomori* HASSELQUIST ist das schwarze Weibchen geflügelt, das gelbe Männchen flügellos; die Erlösung des Weibchens aus seinem Gefängniss und die Begattung gehen genau so vor sich wie bei *Blastophaga*; indessen verlassen die Weibchen die Feige nicht durch das Auge, sondern durch in der Nähe desselben ausgefressene Löcher. Fadenwürmer finden sich auch hier, sowohl zwischen den Früchtchen als auch an den Hinterleibsschienen der Weibchen. Das Männchen ist besonders merkwürdig durch ein Paar seitlich abstehender sehr langer Fortsätze des ausserordentlich dehnbaren Hinterleibes, welche dem Thiere ein überaus seltsames Ansehen geben. An ihnen münden die Luftröhren

aus und sie dienen wohl zum zeitweiligen Verschluss der grossen (im sechsten Hinterleibsringe gelegenen) Luftlöcher, die sonst offenbar von einer klebrigen, braunrothen, das Innere der Sycomore erfüllenden Masse angefüllt werden würden. Das Weibchen hat einzähnige Kinnbacken ohne Säge, ziemlich entwickelte Kiefer, 14gliedrige Fühler, grosse Netzaugen, drei Nebenaugen, einen ziemlich langen Legestachel; das Männchen hat dreizähnige Kinnbacken, im übrigen ganz verkümmerte Mundtheile, vielleicht nicht einmal einen Mund, viergliedrige Fühler, verkümmerte, doch noch erkennbare Augen, keine Nebenaugen.

Durch Untersuchung trockener Feigen von etwa 30 verschiedenen asiatischen und afrikanischen Arten konnte P. M. nachweisen, dass *Sycophaga Sycomori* über Aegypten, Angola, Gallabat, Bogosland, Java verbreitet ist und wahrscheinlich auch in Indien und auf der Bally-Insel vorkommt. Ausser den in der gewöhnlichen Feige und der Sycomore vorkommenden Wespen fanden sich verschiedene andere Arten derselben drei Gattungen; nicht selten waren gleichzeitig zwei Gattungen vertreten und bei einer unbestimmten Feigenart aus Liberia wurden neben *Blastophaga* und *Sycophaga* einige vielleicht mit dem „*Ichneumon*" zur selben Gattung gehörige Weibchen gefunden.

In den Feigen der *Covellia lepicarpa*, aus dem botanischen Garten von Buitenzorg auf Java, in welchen Graf Solms gute, embryohaltige Samen gefunden hatte, konnte P. M. keine Spur von Wespen entdecken; ebensowenig bei drei ebendaher stammenden *Ficus*-Arten, während sich in fünf anderen Arten von *Ficus* und *Covellia* aus demselben Garten *Blastophaga, Sycophaga* und „*Ichneumon*" vorfanden.

[Der Mangel der Wespen bei Anwesenheit guter Samen erinnert an die caprificirte zahme Feige und berechtigt wohl zu der Frage, ob nicht auch bei diesen javanischen Arten zwei einander ergänzende Formen bestehen mögen, wie es in diesen Blättern für *Ficus Carica* wahrscheinlich zu machen gesucht wurde. Ref.]

Während in den Feigen und Sycomoren der alten Welt, soweit bekannt, die Anzahl der Wespenarten nur eine sehr beschränkte ist, setzt sie in den brasilianischen Feigen geradezu in Erstaunen. Den Feigen einer einzigen Art [die noch dazu alle von demselben Baume stammten. Ref.] wurden etwa zehn verschiedene Arten von Männchen entnommen. Dabei geht einerseits die durch das Leben in der Feige bedingte Umwandlung zum Theil noch weiter als in der alten Welt; so gibt es völlig mundlose Männchen und andere, deren Mittelbeine fast vollständig verkümmert sind. Anderseits kommen Arten vor, bei denen noch beide Geschlechter wohlentwickelte Flügel und Mundtheile besitzen. Bei einer Art treten die Männchen in zweierlei Formen auf; die einen haben sehr deutliche Flügelstummel, dicken Kopf mit sehr starken Kinnbacken, und besitzen Augen und Nebenaugen; die anderen haben noch wohlentwickelte Flügel, grössere Nebenaugen, aber kleinere Kinnbacken und daher einen weniger dicken Kopf. Ueber die Lebensweise dieses bunten Gewimmels von Feigenwespen wurde bis jetzt, *Blastophaga* und „*Ichneumon*" ausgenommen, nichts ermittelt. Die wichtigste, *Blastophaga* betreffende Beobachtung will ich auch hier mit meinen eigenen, von P. M. angeführten Worten wiederzugeben mir erlauben: »In einer einzigen Feige von *Ficus VII.* (unter mehr als 300) fand ich ausschliesslich Männchen von *Blastophaga* und zwar war der ganze innere Hohlraum damit vollgepfropft, während sie sonst bei dieser Art vielmal seltener waren als die Weibchen. Die Feige war noch unversehrt, also noch keine Wespen ausgeflogen, — und es waren keine wespenhaltigen Frücht-

chen mehr vorhanden. Dieser Fund scheint mir kaum anders zu erklären als durch die Annahme, dass wie bei *Apis* unbefruchtete Eier Männchen liefern. Bei der grossen Ueberzahl der Weibchen konnte leicht das eine oder andere unbefruchtet bleiben, und drang ein solches ohne Begleiterin in eine junge Feige*, so musste diese statt eines Harems zu einem Kloster in unfreiwilligem Cölibate lebender Mönche werden.« — Die oben erwähnten Fadenwürmer wurden auch in verschiedenen brasilianischen Feigen gefunden.

Zum Schlusse seiner Arbeit gibt Verfasser über die Schriften, welche sich mit den Feigenwespen beschäftigen, eine sehr dankenswerthe ausführliche geschichtliche Uebersicht, mit deren einleitenden Worten ich meinen Bericht schliessen will: »Man wird, worauf ich schon hier ausdrücklich aufmerksam zu machen nicht unterlassen möchte, aus ihr die Ueberzeugung schöpfen, dass, wenn auch schon Zeitgenossen Linné's im Grossen und Ganzen eine richtige Anschauung vom Sachverhalte besassen, doch erst die Schrift zweier Italiener aus den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts völlige Klarheit in die Materie brachte. In Folge davon ist die oben gegebene Darstellung, so weit sie die hiesigen [neapolitanischen Ref.] Insecten angeht, in den wesentlichsten Punkten nur eine Wiederholung und Bestätigung der Arbeit von Gasparrini und Scacchi, die merkwürdigerweise selbst in Deutschland gänzlich unbekannt und unbeachtet geblieben zu sein scheint.«

Fritz Müller.

Prof. Federico Delpino: Fondamenti di Biologia vegetale. I. Prolegomeni. (Estratto della Rivista di filosofia scientifica Anno I. Vol. I. fasc. 1. 1881. Milano-Torino.)

Schon vor 15 Jahren wies Delpino in einer besonderen Schrift** darauf hin, dass es für die Erforschung der Pflanzenwelt sehr förderlich sein werde, das Studium der Functionen und Organe des inneren und des äusseren Lebens als zwei besondere Zweige der Botanik von einander zu trennen und nur den ersteren als Pflanzenphysiologie, den letzteren dagegen als Pflanzenbiologie zu benennen. Inzwischen hat derselbe Forscher auf dem Gebiet der »Pflanzenbiologie« eine Reihe glänzender Erfolge erzielt, die er selbst in den Worten zusammenfasst: »Ich habe die vorher unbekannten Blüthenfunctionen einer grossen Menge von Phanerogamen-Gattungen und Arten erklärt, die allgemeine Theorie des Baues der Blumen und der Blumentypen gegeben, die Bestäubungsart der Gymnospermen, die Beziehungen der Ameisen zu den extrafloralen Nektarien der Pflanzen, die Beziehungen der Ameisen zu den Cicaden entdeckt und die Frage der insektenfressenden Pflanzen zuerst angeregt«, und will nun, auf diese Erfolge gestützt, das biologische Gebiet scharf gegen das physiologische abgrenzen und auf dasselbe bezügliche allgemeine Ideen entwickeln, welche ferneren biologischen Forschungen als Leitstern oder als Richtschnur dienen sollen.

Von praktischem Gesichtspunkte aus würde gewiss die von Delpino vorgeschlagene Arbeitstheilung und die Errichtung besonderer biologischer Lehrstühle sehr zweckmässig sein, wenn auch eine scharfe Scheidung zwischen äusserem und innerem Leben und danach zwischen biologischen und physio-

* Es ist bei dieser Art Regel, dass nur ein *Blastophaga*-Weibchen in jede Feige eindringt; selten finden sich zwei, äusserst selten mehr. F. M.

** F. Delpino, Pensieri sulla biologia vegetale, sulla tassonomia e sul valore tassonomico dei caratteri biologici. Pisa, 1867, (100 Seiten) in der Zeitschrift Nuovo Cimento vol. XXV.

logischen Erscheinungen der Natur der Sache nach nur eine künstliche, mehr oder weniger willkürliche sein kann.

Unbestreitbar sind ja, wie Delpino mit Recht hervorhebt, die äusseren, mit der umgebenden Welt in unmittelbarster Beziehung und Wechselwirkung stehenden Functionen und Organe eines Thieres, einer Pflanze, der Umbildung in weit höherem Grade unterworfen als die inneren; auf ihrer Umbildung beruht in erster Linie die Umwandlung der Organismen; ihre Umbildung ist es, die uns den Hauptschlüssel der Darwin'schen Lehre von der Entstehung der Arten liefert. Unzweifelhaft steht es fest, dass unser Verständniss der organischen Natur durch das Studium der Beziehungen der Organismen zu ihrer Umgebung und ihrer fortschreitenden Anpassung an die veränderlichen äusseren Umstände mehr gefördert wird als durch die genaueste Beschreibung der äusseren und inneren Theile der aus dem Zusammenhange ihrer Lebensbeziehungen herausgegriffenen Organismen. Auch ist es richtig, dass ein tüchtiger Physiolog zu biologischen Studien in bemerkenswerthem Grade ungeeignet sein kann und dass umgekehrt dem scharfsinnigsten Biologen zufällig Erfordernisse fehlen können, die für einen tüchtigen Physiologen nothwendig sind.

Alle diese Gründe sprechen für die praktische Zweckmässigkeit der von Delpino empfohlenen Arbeitstheilung, berechtigen ihn aber deshalb nicht, als seinem Wesen nach grundverschieden darzustellen, was in Wirklichkeit durch Uebergänge und Zwischenstufen auf das engste mit einander verbunden ist. In näherer oder entfernterer Abhängigkeit von der äusseren Umgebung, in so allmählicher Abstufung, dass sich eine scharfe Grenze nirgends ziehen lässt, steht ja jede Function und jedes Organ eines jeden Organismus. Die Functionen und Organe der Lebewesen in zwei wesensungleiche scharf gesonderte Classen, äussere und innere, trennen zu wollen, ist deshalb ein ganz vergeblicher Versuch, über den wir, wenn ein Anderer ihn machte, mit wenigen Worten hinweggehen dürften. Da aber kein Geringerer als Delpino ihn unternimmt, so sind wir wohl der vorliegenden Begründung und Ausführung dieses Versuchs eine eingehendere Erörterung schuldig.

Jedes lebende Wesen, sagt Delpino, sei es Thier oder Pflanze, sei es einzellig oder aus einer grösseren oder kleineren Zahl von Zellen zusammengesetzt, hat ein einziges, einfachstes, untheilbares Centrum und verdient unter diesem Gesichtspunkte wirklich den Namen »Individuum«. »Die hochzusammengesetzten Wesen, bei denen viele Zellen ein Organ, viele Organe ein organisches System oder einen Apparat, viele organische Systeme oder Apparate Individuen 2., 3., 4. etc. Ordnung bilden, verdienen, trotz der so grossen und complicirten Differenzirung ihres Körpers in verschiedene Theile, ja in verschiedene Organismen, nichtsdestoweniger den Namen »Individuen«, weil sie wirklich ein einziges Centrum haben, welches die untergeordneten Centren beherrscht. Uebrigens hat jedes Organ sein Centrum, und ebenso hat jedes organische System, jeder Apparat, jedes Individuum irgend welcher Ordnung sein eigenes Centrum . . . Die Centren der Individuen einer gegebenen Ordnung sind denen der vorhergehenden Ordnung untergeordnet, so dass die ganze complicirte Verästelung und Verzweigung von Centren und Subcentren im letzten Grunde vom Centrum des ersten Individuums abhängt. Wenn die Wesen einzellig sind, stellen sie eine Monarchie, wenn sie eine gesteigerte organische Zusammensetzung haben, stellen sie eine Hierarchie dar.«

Die mannigfachen Bedenken und Einwendungen, welche sich der strengen Durchführung dieses Individualitätsbe-

griffs und dieser hierarchischen Gliederung bei den Pflanzen Schritt für Schritt entgegenstellen, lässt Delpino unberührt. Er stellt uns, wie es allerdings seiner hierarchischen Forderung ganz gut entspricht, einem Dogma gegenüber, das geglaubt werden muss und das wohl eine Veranschaulichung, aber keinen Zweifel gestattet. Die Edeltanne, die der Auffassung des Pflanzenorganismus als einer Hierarchie noch am besten entspricht, wird von Delpino als einer der lehrreichsten Gegenstände des ganzen Pflanzenreichs proklamirt; an ihren Wachsthumsverhältnissen wird die Abhängigkeit der Sprosse 1., 2., 3. etc. Ordnung von der Hauptachse als dem ersten Individuum veranschaulicht. Damit ist die Sache abgemacht. Für das ganze Pflanzenreich sind damit Monarchie und Hierarchie als die einzigen Zellen-= Staatsformen festgestellt.

Wenn nun jedes Lebewesen, sagt Delpino weiter, ein morphologisches Centrum und eine morphologische Peripherie hat, so müssen auch zweierlei Lebensfunctionen und Organe unterschieden werden, von denen die einen dem centralen, die andern dem peripherischen Leben dienen, und »aus alledem folgt die Zweckmässigkeit (la convenienza), die Erscheinungen der beiden Leben, sowohl bei Thieren als bei Pflanzen, getrennt zu studiren, d. h. die Wissenschaft der Lebenserscheinungen in zwei zu spalten, nämlich in die Physiologie, die sich das Studium der Erscheinungen des inneren, und in die Biologie (im engeren Sinne), die sich das Studium der Erscheinungen des äusseren Lebens zur Aufgabe stellt«.

Dies Delpino's philosophische Begründung seiner dualistischen Lebensauffassung! Offenbar hat er sich durch die Verwechselung und Identificirung der praktischen Nützlichkeit und der logischen Nothwendigkeit einer Scheidung zwischen inneren und äusseren Lebensvorgängen zu einer zweiten nicht minder groben Verwechselung und Identificirung verleiten lassen, indem er Hauptachse und Seitensprosse als inneren und äusseren Organen identisch hinstellt und von ersteren auf letztere schliesst. Die einfache Consequenz dieser seiner Schlussfolgerung ist, dass die Lebenserscheinungen des Stammes der Weisstanne in das Gebiet der Physiologie, diejenigen ihrer Zweige in das Gebiet der Biologie zu verweisen sind.

Für die nun folgende thatsächliche Sonderung der Lebenserscheinungen in innere und äussere ist daher der versuchte Nachweis ihrer logischen Nothwendigkeit völlig werthlos und die scharfe Grenzlinie, welche Delpino zwischen beiderlei Erscheinungen zieht, erscheint deshalb nicht weniger unnatürlich und willkürlich, als sie ohne diese Einleitung erscheinen würde. Seine Eintheilung der Lebensfunctionen in physiologische und biologische ist aber bei alledem so reich an scharfsinnigen und anregenden Bemerkungen, dass sie einer näheren Betrachtung wohl werth ist.

Als Grundfunctionen aller Lebewesen betrachtet Delpino folgende fünf: die Ernährung, die Circulation, die Erneuerung der Körpertheilchen, die Vervielfältigung und die Geschlechtlichkeit (sessualità)*. »Die Circulation, die sich bei den niedersten, amöben- und zoosporenförmigen Wesen mittelst einer oder mehrerer rhythmisch pulsirender Höhlungen vollzieht, erfolgt bei den höheren Pflanzen mittelst Zusammenziehungen des Protoplasmasacks oder Primordialschlauchs, sowie mittelst eines complicirten Systems von Geweben aus Zel-

* Wie Delpino dazu kommt, die Ernährung und die Erneuerung der Körpertheilchen als zwei von einander getrennte Grundfunctionen hinzustellen, ist mir ebenso unbegreiflich, als weshalb er das Sichschützen gegen feindliche Einwirkungen der Aussenwelt hier völlig übergeht und später als eine der Ernährung untergeordnete Function betrachtet.

len, Fasern und getüpfelten, punktirten und Siebgefässen. Bei den höheren Thieren bilden die Organe, welche dieser Function dienen, ein sehr complicirtes System von Gefässen, Arterien und Venen. Die Circulation ist eine Function oder besser ein Complex von Functionen, die ganz und gar die Physiologie betreffen*.

Die Erneuerung der Körpertheilchen setzt einige untergeordnete Functionen voraus, z. B. die Athmung und die Harnabsonderung . . . . Die Pflanzen bilden, indem sie leben und vegetiren, Asparagin und andere dem Harn analoge Substanzen, die nicht aus dem Organismus entfernt werden, weil die Pflanzen die Fähigkeit haben, sie wieder in den Proteïnzustand zurückzuführen und so den Stickstoff, den sie enthalten, zu benutzen. Alle diese Functionen sind Gegenstand der Physiologie, ausgenommen dass bei den Thieren von gehobener Organisation die Tracheen, die Lungen und vor Allem die Kiemen in unmittelbarer äusserer Beziehung mit der umgebenden Welt stehen; so dass in dieser Beziehung die Function der Athmung auch zum Theil die Biologie betrifft**.

Auch die Ernährung ist ein Complex wesentlich physiologischer Functionen, ausgenommen dass bei einigen Thieren höherer und mittlerer Organisation die Organe und die Apparate, mit denen sie sich in Besitz der Speise setzen, reinlich (prettamente) in das biologische Gebiet gehören. Sodann sind bei den Pflanzen einige Eigenthümlichkeiten der Wurzeln und ebenso die Saugorgane der parasitischen Arten offenbar Eigenthümlichkeiten und Organe des äusseren Lebens*.

Auch die Vervielfältigung ist eine zusammengesetzte, wesentlich physiologische Function. Sie umfasst zwei Functionen, nämlich die Sprossbildung (prolificazione), mit der ein gegebenes Individuum die Zahl seiner Zellen oder auch seiner Organe, Systeme, Apparate und untergeordneten Individuen (Knospen — gemme — jeder Ordnung) vermehrt, und die Fortpflanzung (propagazione), welche die Keime — germi — (Sporen, Sporidien, Soredien, Bulbillen, Eier, Samen etc.) bildet, die sich seiner Zeit vom mütterlichen Organismus trennen und an von ihm mehr oder weniger getrennten Punkten neue Individuen wieder hervorbringen. Diese letztere Function, wiewohl ihrem inneren Wesen nach (intrinsecamente) physiologisch, bietet der Biologie einen vortrefflichen Gegenstand des Studiums dar**, insofern sie die wunderbaren und höchst mannigfaltigen Einrichtungen betrifft, die sich in der Natur für die weiteste geographische Ausbreitung der Wesen verwirklicht haben.

Man darf nicht, wie es fast alle Naturforscher thun, die Vervielfältigung mit der Geschlechtlichkeit verwechseln. Zunächst sind die beiden Functionen bei

* Siehe die folgende Anmerkung!

** Durch die Athmungsorgane, mögen diese nun Lungen, Tracheen oder Kiemen sein, wird in allen Fällen die (freie oder in Wasser gelöste) Luft der Umgebung mit dem durch die Circulation ihr entgegengebrachten Blute in unmittelbare Berührung versetzt. Somit steht bei allen höheren Thieren, Metazoen (und nicht minder bei den Protozoen) nicht nur die Athmung, sondern auch die Circulation in unmittelbarer Abhängigkeit von der äusseren Umgebung und kann daher als biologische Erscheinung im Sinne Delpino's bezeichnet werden. Ebensowenig wie bei den Thieren darf man bei den Pflanzen Athmung und Circulation als von der Aussenwelt nicht unmittelbar beeinflusste, rein innere Vorgänge hinstellen.

* Bei allen Lebewesen ohne Ausnahme sind die Nahrungsmittel Gegenstände der Aussenwelt und bleiben es, bis sie chemisch zersetzt und assimilirt sind. Sowohl das Ergreifen und Aufnehmen als das weitere Verarbeiten der Nahrung können daher als biologische Functionen im Sinne Delpino's bezeichnet werden.

** Es ist gewiss bezeichnend für die von Delpino versuchte scharfe Scheidung zwischen inneren und äusseren Lebenserscheinungen, dass eine „intrinsecamente" zum inneren Leben gehörende Function dem Studium äusserer Lebenserscheinungen einen vortrefflichen Gegenstand des Studiums darbietet!

den Farn und in anderen Pflanzenclassen in ausgezeichneter Weise getrennt. Sodann genügt es, zu erwägen, dass die Vervielfältigung aus Einem Zwei macht, während die Geschlechtlichkeit in gerade entgegengesetzter Weise wirkt, aus Zweien Eins macht. Die so vielgebrauchten Ausdrücke ungeschlechtliche und geschlechtliche Vervielfältigung sind ungenau und beweisen den Mangel an philosophischer Schärfe bei dem, der sie ausspricht. Jede Vervielfältigung ist nothwendigerweise ungeschlechtlich und es kann keine geschlechtliche Vervielfältigung geben. Nur kann es sich (oft, aber nicht immer) ereignen, dass das Product der geschlechtlichen Verschmelzung nachträglich ein Keim wird, d. h. alsbald oder einige Zeit nachher eine neue Function erlangt, nämlich die der Fortpflanzung.«

Die Function der Geschlechtlichkeit endlich schliesst nothwendigerweise drei Momente in sich ein, nämlich die Hervorbringung (propagazione) der geschlechtlichen Elemente, die Loslösung, die Bewegung und die Begegnung derselben bis zu gegenseitiger Berührung, endlich ihre Verschmelzung in einen einzigen Körper oder die Empfängniss. Nun liegt es wohl völlig klar zu Tage, dass das erste und dritte Moment ausschliesslich physiologischer Natur sind*, während das zweite in hervorragender Weise biologisch ist. Wir werden sehen, welche staunenswerthe und höchst mannigfaltige Classe von Organen und bisweilen complicirtesten Apparaten sich bei den phanerogamischen Pflanzen in Abhängigkeit von diesem zweiten geschlechtlichen Moment entwickelt hat.

Die bis hieher besprochenen Functionen sind den Wesen beider Reiche gemeinsam; es reiht sich aber noch eine an, die nur von den Pflanzen ausgeübt wird. Ich meine die Function, Stärkemehl zu erzeugen. . . . . Diese Function hat vier Momente, nämlich Absorption, Zersetzung, Neubildung und Aushauchung. Das erste Moment gehört offenbar in das Bereich der Biologie, die anderen in das der Physiologie**. Deshalb werden biologische Erscheinungen sein: »die Eigenthümlichkeiten der Gestaltung der Blattflächen und ihrer veränderlichen Stellung gegen das Licht und überhaupt die äusseren Eigenthümlichkeiten der Blätter.«

Schon in den soeben in wörtlicher Uebersetzung mitgetheilten Delpino'schen Sätzen spricht sich die Unthunlichkeit einer scharfen Trennung zwischen inneren und äusseren Lebenserscheinungen hinlänglich deutlich aus. Noch auffallender tritt aber Delpino's eigene Unsicherheit in dieser künstlichen Abgrenzung zu Tage, wenn man mit seinen soeben mitgetheilten Sätzen die spe-

* Auch diese Trennung zwischen physiologischen und biologischen Vorgängen lässt sich wohl kaum aufrecht erhalten. Man erinnere sich nur, wie sehr die Natur des äusseren Transportmittels, welches den Pollen eines Pflanzenstockes auf die Narbe eines anderen überführt, auf die Pollenproduction selbst zurückwirkt. Man vergegenwärtige sich erst die ursprüngliche Form der Spermazellen, wie sie (bei den Cryptogamen) aus eigener Kraft umherschwimmend die Eizellen aufsuchen, dann die mannigfaltigen Formen der eines äusseren Transportmittels bedürftigen und deshalb von einer Schutzhülle umschlossenen Spermazellen (Pollenkörner) der Phanerogamen, die geflügelten Pollenkörner der windblüthigen Coniferen, die glatten ungeflügelten windblüthigen Metaspermen, die stachenligen der Malven und Cichoriaceen, die schmierige Pollenmasse des *Cypripedium Calceolus*, die Staubkölbchen anderer Orchideen, die schmalen Pollenplatten der Asclepiadeen etc., um zu erkennen, dass auch die Hervorbringung der geschlechtlichen Elemente in hochgradiger Abhängigkeit von der Aussenwelt steht. Kaum minder ist die Art der Empfängniss (unmittelbar oder durch Vermittlung eines längeren oder kürzeren Pollenschlauchs) von der Mitwirkung der Aussenwelt abhängig.

** Warum das Aushauchen des bei der Stärkebildung frei werdenden Sauerstoffs nicht ebensogut in unmittelbarer Abhängigkeit von der äusseren Umgebung stehen soll als die Aufnahme der Kohlensäure, ist schwer ersichtlich!

ciellere Uebersicht der biologischen Functionen vergleicht, die er am Schluss der vorliegenden Arbeit zusammenstellt. Denn beide sind, wie ohne weitere Interpretation leicht ersichtlich ist, nichts weniger als mit einander in vollem Einklang. Folgendes ist DELPINO's

Uebersicht der biologischen Functionen:

„A. Der Function der Ernährung untergeordnete biologische Functionen.

a) Der Function der Aufsaugung der Rohstoffe untergeordnet:

1. Stellung, Gestalt und andere äussere zu den Bodenarten und zum Wasser in Beziehung stehende Eigenthümlichkeiten.

b) Der Function der Ausarbeitung der Kohlenhydrat-Nahrung untergeordnet:

2. Stellung, Gestalt und andere äussere Eigenthümlichkeiten der Blätter, der blattartigen Stiele und der blattartigen Zweige.

c) Der Function einer stellvertretenden oder angemaassten Ernährung untergeordnet:

3. Fleischfressende, parasitische, saprophitische Organe und Apparate; Parasitismus.

d) einer stützenden Function untergeordnet:

4. Stützorgane, Wurzeln, Stengel, Stiele, Ranken, Stützen, Schwimmvorrichtungen, Gewebe mit Hohlräumen, Epiphytismus.

e) Einer Vertheidigungs- oder Schutzfunction untergeordnet:

5. Organe des Schutzes gegen äussere Einflüsse im Allgemeinen; Scheiden, Nebenblätter, Deckblätter, Schuppen, Hüllen, Oberhaut, Haare, Kork, Klebvorrichtungen, harzige Ausscheidungen, Wachs; Schlaf der Pflanzen.

6. Organe der Vertheidigung gegen Thiere im Besonderen; Dornen, Stacheln, Milchgefässe, Giftsäfte, einfache und zusammengesetzte Haare, Filz, klebrige Haare, Aussonderungen, extraflorale Nektarien und andere den Ameisen dienende Organe.

B. Der Function der Befruchtung untergeordnete biologische Functionen.

a) Auf Kreuzung bezügliche Organe, Apparate und Einrichtungen:

1. Auf Kreuzung im Wasser. (Wasserblüthler.)

2. Auf Kreuzung in der Luft vermittelst der Wirkung des Windes. (Windblüthler.)

3. Auf Kreuzung in der Luft vermittelst der Thätigkeit kleiner Thiere. (Thierblüthler.)

b) Auf Selbstbefruchtung bezügliche Einrichtungen; kleistogame und sich selbst befruchtende (homogame) Pflanzen.

C. Der Function der Aussäung untergeordnete biologische Functionen.

1. Aussäung aus eigner Kraft.
2. „ vermittelst des Windes.
3. „ „ Thiere.
4. „ „ des Wassers."

Wie willkürlich und gewaltsam DELPINO's hiermit beschlossene Abgrenzung und Eintheilung des biologischen Gebietes auch sein mag: das Gute hat sie unstreitig, dass sie auf manche der biologischen Erforschung bedürftige und von derselben bisher noch fast unberührt gebliebene Zweige der Botanik hinweist, und wir dürfen wohl hoffen, dass sein den vorliegenden »Prolegomeni« folgendes Hauptwerk die einzelnen noch leeren Fächer der vorliegenden Eintheilung mit neuen Beobachtungen oder treffenden Bemerkungen ausfüllen und dadurch diese Hinweisung zu einer recht wirksamen und erfolgreichen machen wird.

Die in der vorliegenden Schrift enthaltenen »allgemeinen Ideen«, welche künftigen Forschern auf dem biologischen Gebiete nach DELPINO's Absicht als Leitstern oder als Richtschnur die-

nen sollen, laufen der Hauptsache nach auf eine Verherrlichung seiner eigenen Weltanschauung hinaus, jener unglaublichen Vermischung von Darwinismus und Teleologie, von unabänderlicher Naturnothwendigkeit und absoluter Willkür, von Atheismus und Kirchenglauben, die erst kürzlich in dieser Zeitschrift * beleuchtet wurde und auf die nun abermals näher einzugehen ebenso unerquicklich als nutzlos sein würde.

HERMANN MÜLLER.

Die systematische und topographische Anatomie des menschlichen Kopfes, für Zahnärzte und Zahnkünstler. Von Professor Dr. ROB. HARTMANN (Berlin). Mit 51 Originalholzschnitten. Strassburg, R. Schultz & Comp. 1883. (444 S. gr. 8°.)

Dieses kleine Lehrbuch hat sich, wie Verf. im Vorwort berichtet, bereits in Form von Vorträgen bewährt, die er vor einigen älteren Zahnkünstlern hielt. Es beschränkt sich, seinem Zwecke entsprechend, durchaus auf die Anatomie des ausgebildeten menschlichen Kopfes, diese aber wird sehr eingehend, unseres Erachtens mehrfach allzu ausführlich behandelt. Was sollen z. B. einem Zahnkünstler die Einzelheiten der Gehirnanatomie oder die Kenntniss der Netzhautschichten, der feineren Structur der Linse oder aller der winzigen Augengefässe? Sieht man aber von solchen Ausstellungen ab, so verdient die präcise Darstellung, die sehr praktische Verbindung von systematischer und topographischer Anatomie und die Ausstattung des Buches mit zahlreichen instructiven Abbildungen volles Lob. Ob es nicht das Verständniss mancher Organe erleichtert haben würde, wenn ihre Entwicklungsgeschichte kurz mit berücksichtigt worden wäre (beim Gehirn ist eine Skizze derselben beigefügt), mag dahingestellt bleiben.

V.

* Kosmos, Bd. IX, S. 74—76.

Offene Briefe und Antworten.

Hochgeehrter Herr Redakteur!

Auf S. 182 des laufenden Bandes dieser Zeitschrift macht mir Herr Professor MORITZ WAGNER den Vorwurf, ich hätte den allverehrten Begründer der neuen Weltanschauung beschuldigt, er habe zuweilen die Wahrheit geopfert (notabene, indem er seine eigenen Verdienste verkleinerte!), um seinen Gegnern Angenehmes zu sagen. In Wahrheit habe ich an der bezeichneten Stelle nur von seiner grossen Höflichkeit gegen achtungswerthe Gegner gesprochen und darf die — ich kann sie nicht anders nennen — hässliche Interpretation meiner Worte getrost dem Urtheile aller Unbefangenen überlassen. Herrn Professor WAGNER ist meine ohne jede weitere Anwendung auf ihn selbst gemachte Bemerkung auch wohl nur deshalb unbequem geworden, weil er gewohnt ist, diese privaten Höflichkeitsbezeugungen in seinen gegen die DARWIN'sche Theorie gerichteten „Streitschriften" immer von Neuem zu citiren, was ich meinerseits nicht sehr passend finde. Dass ich neben den örtlichen Varietäten bei einer so ganz beiläufigen Erwähnung nicht auch die möglicherweise daraus hervorgehenden guten Arten angeführt habe, war freilich unter diesen Umständen (in einem Nekrologe!) ein bekämpfenswürdiger „Irrthum".

Hochachtungsvoll

Ihr ergebenster

Berlin, 4. Januar 1883. **Ernst Krause.**

Ausgegeben 25. Januar 1883.

Zweigklimmer.*

Von

Fritz Müller.

Hierzu Taf. I.

Die Zweigklimmer, welche als frühere Entwicklungsstufe zu den mit Zweigranken** ausgerüsteten Pflanzen in einem ähnlichen Verhältnisse stehen, wie nach DARWIN's überzeugender Auseinandersetzung die Blattklimmer zu den Blattranken tragenden Pflanzen, sind meines Wissens noch nie in deutscher Sprache besprochen worden. Da die betreffenden Pflanzen, Kettersträucher warmer Länder, in Deutschland weder wild noch in Gärten zu finden, also deutschen Fachmännern kaum lebend zugänglich sind, darf wohl auch ein Laie es unternehmen, einige in ihrer Heimat beobachtete Arten den Lesern des »Kosmos« in Wort und Bild vorzuführen.

1) *Securidaca Sellowiana* (Polygaleen). Fig. 1—11.

Securidaca Sellowiana ist wohl der prächtigste Kletterstrauch der Provinz Santa Catarina; ein einziger Strauch überdeckt mit seinem Gezweige bisweilen die Kronen einer ganzen Anzahl benachbarter Bäume und über die Baumkronen weit hinaus erstrecken sich ringsum die langen schwanken Zweige, die mit ihren fiedrig gestellten, wagerecht ausgebreiteten und zweizeilig beblätterten Seitenzweigen riesigen Fiederblättern gleichen. Zur Blütezeit (November, December) schmückt sich diese weite Fläche mit einem dichten Teppich angenehm, wenn auch schwach duftender lila Blumen, um welche laut summend und Honig suchend grosse schwarze Hummeln kreisen.

Wo die jungen Zweige dieser *Securidaca,* unter ihrem eigenen Gewichte sich senkend, sich einem fremden Körper auflegen, biegen sie sich wie Ranken um denselben herum; es bedarf, um diese Krümmung zu veranlassen, keines erheblichen Widerstandes. Fig. 1 ist einem Aestchen eines mehrere Klafter langen, über die Krone eines Baumes hinausragenden Zweiges entnommen, dessen Spitze sich auf welkes Farnkraut (*Pteris aquilina*) niederbog; um einige Blättchen des Farnkrautes krümmt sich in weitem Bogen, ohne sie fest zu umfassen, die noch blattlose Spitze des Aestchens, sowie in entgegengesetzter Richtung ein beblätterter Seitenzweig

* Vergl. Fritz Müller, Notes on some of the Climbing Plants near Desterro, in: Linn. Soc. Journ. Bot. Vol. IX. pag. 344. Pl. IX.

** Ich sage Zweigranken, nicht Stengelranken, um sie zu unterscheiden von den aus Blütenstielen hervorgegangenen Ranken, die gleichfalls Stengelgebilde sind.

desselben. — Nicht nur fremde Pflanzen, auch Aeste desselben Strauches werden auf diese Weise von jungen Zweigen umschlungen, wovon Fig. 2 ein Beispiel zeigt; die erste, grössere Schlinge, die der Seitenzweig des dünneren Zweiges bildet, hat wahrscheinlich früher eine nicht mehr vorhandene Stütze umfasst (worauf dessen Verdickung an dieser Stelle schliessen lässt); von dieser Schlinge aus läuft er neben dem dickeren Aste hin, bis er einen Seitenzweig desselben trifft, den er in enger Windung, auf's Neue sich merklich verdickend, fest umschnürt. Um den dickeren Ast selbst beginnt ein S-förmig gebogener Nebenast des rankenähnlich gekrümmten Zweiges sich herumzukrümmen. — Fig. 3 zeigt einen *Securidaca*-Zweig, der zweimal und zwar in entgegengesetzter Richtung sich um den Ast eines *Vanillosma* biegt, um welchen ebenfalls zwei seiner Seitenzweige sich krümmen; diese Seitenzweige waren, wie die Spitze des Zweiges selbst, reich beblättert. — In Fig. 6 sehen wir einen Zweig zweimal in weitem Bogen ein dünnes und morsches Aestchen umkreisen; auch dieser Zweig trug, wie seine zum Theil ebenfalls stark gekrümmten Nebenzweige, zahlreiche Blätter. — Wieder andere Weisen der endlos mannigfaltigen Biegungen von *Securidaca*-Zweigen zeigen Fig. 4 und 5. — Die gegebenen Abbildungen stellen nur einfachere Fälle der oft äusserst verwickelten Verschlingungen dar, die nicht selten ein weit ausgedehntes labyrinthisches Gewirr zahlreicher Zweige oder dichte unlösbare gordische Knoten bilden. An den stärker gebogenen Stellen pflegt sich eine mehr oder minder erhebliche Verdickung zu finden, die besonders da sich stark ausbildet, wo ein fremder Körper eng umschnürt wird. Diese Verdickung beschränkt sich fast ausschliesslich auf die hohle Seite der gebogenen Zweige, so dass deren Mark der gewölbten Seite bisweilen mehr als doppelt so nahe zu liegen kommt als der hohlen, wie die Längsschnitte Fig. 7 und 8 (nat. Gr.) und die Querschnitte Fig. 9—11 (2mal vergr.) zeigen.

2) *Dalbergia variabilis* (Leguminosen). Fig. 12—19.

Einfache Zweigklimmer, wie *Securidaca*, von denen jeder beliebige junge Zweig rankenartig eine Stütze umfassen und dann als beblätterter Zweig weiterwachsen kann, finden sich mehrere in der Gruppe der Dalbergieen. — So ein *Ecastaphyllum*, welches als niedriger Strauch häufig am Strande der Insel Santa Catarina wächst, jedoch nur selten auf diese Weise sich an anderen Pflanzen befestigt; in einem ausgedehnten, hauptsächlich aus diesem Strauche bestehenden Gebüsche bei Desterro habe ich nach langem Suchen nur eine geringe Zahl rankenartig um fremde Aeste sich krümmender Zweige finden können. Ob diese Pflanze das Klettervermögen erst zu erwerben oder es zu verlieren im Begriff steht, weiss ich nicht. —

Um so ausgiebiger macht oft die hier überall häufige *Dalbergia variabilis* Gebrauch von dem Vermögen ihrer jungen Zweige, auf den Druck fremder Körper mit deren Umschlingung zu antworten. Fig. 12 zeigt einen Zweig der *Dalbergia*, der sich an dem Aste einer anderen Kletterpflanze, der *Strychnos triplinervia*, festhält. Man sieht den Zweig der *Dalbergia* rechts neben dem *Strychnos*-Aste hinwachsen, bis er (oben in der Abbildung) den vom Beschauer abgewandten Zweig eines dreizähligen Zweigquirls trifft, welcher ihn zur Umkehr veranlasst; er läuft dann in umgekehrter Richtung links von dem Aste zurück bis zu dem nächsten, etwa 0,15 m entfernten Zweigquirl, umschlingt hier sich selbst und den dem Beschauer zugekehrten Zweig des Quirls und endet in eine lange, dünne, beblätterte Spitze. All die anderen dünnen, abgeschnittenen Zweigelchen der Abbildung trugen

ebenfalls Blätter, während die kurzen, bis zum Ende stark gekrümmten Zweigelchen blattlos waren. — In Fig. 13 sehen wir einen *Dalbergia*-Ast, welcher eine dünne, nicht mehr vorhandene (wahrscheinlich durch die enge Umschnürung getödtete und dann vermoderte) Stütze mit drei schraubenförmigen Windungen fest umschnürt und sich an dieser Stelle ungewöhnlich stark verdickt hatte, jenseits sich in einen langen, dünnen, beblätterten Zweig fortsetzen. — Fig. 14 zeigt einen ganz kurzen Zweig, der dicht an seinem Ursprung den Ast einer *Clusia* umfasst, stark verdickt ist und nahe seiner Spitze einen Blütenstand getrieben hat. Andere rankenartig gekrümmte blütentragende Aeste desselben Strauches zeigen auch Fig. 15 und 16. — Wie bei *Securidaca* geschieht auch hier die Verdickung der gekrümmten Aeste vornehmlich auf der hohlen Seite, wie der Längsschnitt Fig. 17 (nat. Gr.) und die Querschnitte Fig. 18 und 19 erkennen lassen.

3) Ein anderer Kletterstrauch aus der Gruppe der Dalbergieen. Fig. 20—22.

Dieser ebenfalls hier nicht seltene Kletterstrauch, dessen Blumen und Früchte ich noch nicht gesehen habe, verhält sich im Wesentlichen ganz wie *Dalbergia variabilis;* auch bei ihm kommen die wunderlichsten Verwicklungen und Verschlingungen von Zweigen vor; auch bei ihm kann derselbe Zweig nach und nach in grösseren oder geringeren Abständen mehrere verschiedene Stützen loser oder enger umschlingen und dann wieder gerade weiterwachsen. — In Fig. 21 sieht man die gekrümmte Stelle des Zweiges nicht nur verdickt, sondern auch die hohle Seite der Krümmung von einer Reihe von Querfurchen durchzogen; der Längsschnitt Fig. 22 lehrt, dass auch hier die Verdickung nur die hohle Seite betrifft, sowie dass die Furchen nicht nur die Rinde durchziehen, sondern bis in's Holz einschneiden.

4) *Hippocratea** (Celastrineen, Gruppe der Hippocrateen).

Als ich in Desterro lebte, wuchs — und sie wächst vermuthlich da noch heute — in den Hecken links vom Wege nach den Drei Brücken (Tres Pontes), gerade wo der Weg kurz vor den Brücken nach diesen umbiegt, eine *Hippocratea* als weit sich ausbreitender Kletterstrauch. Während bei *Securidaca* und *Dalbergia* jeder beliebige junge Zweig befähigt scheint, eine gegen ihn drückende Stütze zu umfassen, zeigt diese *Hippocratea* einen sehr wesentlichen Fortschritt darin, dass ihre Zweige sich in empfindliche und unempfindliche sondern. In den Blattwinkeln entwickeln sich je zwei Knospen über einander; die untere, ältere, die zuerst austreibt, wird zu einem Rankenzweige, die obere, oft sehr viel später austreibende, zu einem Zweige, der, ohne sich um Berührung und Druck seiner Umgebung zu kümmern, gerade emporstrebt. Die Rankenzweige schienen mir bedeutend empfindlicher zu sein als die Zweige von *Securidaca* und *Dalbergia*, da man selten einen trifft, der nicht eine oder mehrere Stützen umfasst hielte. Im Uebrigen sind die beiderlei Zweige nicht verschieden; beide tragen Blätter und treiben aus den Blattwinkeln neue Zweige. Ob die Blüten etwa nur an der einen oder anderen Art der Zweige vorkommen, habe ich nicht beachtet. Es liegt auf der Hand, wie vortheilhaft es für die Pflanze ist, neben den Zweigen, die sie an ihrer Umgebung befestigen, andere zu besitzen, welche unentwegt durch das dichte Gewirr der Hecken emporsteigen. — Eine zweite Eigenthümlichkeit der *Hippocratea* ist

* Nicht *Tontelea*, wie ich früher (Linn. Soc. Journ. Bot. Vol. IX pag. 345) vermuthete, ehe ich die Früchte kannte, die den Hauptunterschied der beiden Gattungen bilden. *Tontelea* kommt übrigens ebenfalls in Santa Catarina vor; ich sah eine Art bei Tijuccas.

die, dass ihre jungen Triebe oft lange blattlos bleiben; so hatten sich an einem drei Fuss langen, gerade aufsteigenden Aste, dessen Seitenzweige meist schon benachbarte Gegenstände erfasst hatten, noch keine Blätter entwickelt; er glich in diesem Zustande einer riesigen Ranke.

5) Kletterstrauch mit hakentragenden Rankenzweigen aus der Gruppe der Dalbergieen. Fig. 23—29.

Seit mehr als fünfzehn Jahren habe ich mich vergeblich bemüht, Blüten oder Früchte eines unserer merkwürdigsten Kletttersträucher kennen zu lernen, dessen Blattbildung ihm unverkennbar seine Stelle in der Gruppe der Dalbergieen anweist. Wie so viele andere Kletterpflanzen (*Marcgravia, Caulotretus, Eriodendron* u. s. w.) wird er wohl erst dann blühen, wenn er sich bis über die Kronen der Waldbäume emporgerungen und hier im Lichte sich ausgebreitet hat.

Mit *Hippocratea* stimmt dieser Kletterstrauch darin überein, dass er besondere Rankenzweige besitzt; auch bei ihm sieht man oft einen Rankenzweig und einen gewöhnlichen Zweig demselben Blattwinkel entspringen und jener ist dann stets der ältere; aber es steht hier der gewöhnliche Zweig nicht über, sondern unter dem Rankenzweige. (Fig: 23 zeigt die Knospe eines gewöhnlichen Zweiges zwischen Blatt und Rankenzweig.) — Er hat einen bedeutsamen Schritt über die Entwicklungsstufe der *Hippocratea* hinaus gethan dadurch, dass seine Rankenzweige schon fast zu gewöhnlichen Ranken geworden sind. Sie bestehen aus dünnen, schmächtigen, biegsamen, blattlosen Zweigen mit zahlreichen (etwa 12 bis 25) Stengelgliedern, deren Nebenblätter sich zu scharfen, harten, rückwärts gekrümmten Haken umgebildet haben. Die jungen, weichen, krautartigen, aus dem Boden aufspriessenden Schösslinge dieser Pflanze sind häufig blattlos; ich sah einen, sieben Fuss hoch, dessen obere Hälfte etwa ein Dutzend nach allen Himmelsgegenden hin sich ausreckende Rankenzweige trug; die ältesten dieser Rankenzweige waren 9 bis 12 Zoll lang und mit 12 bis 16 Paar scharfer Haken bewaffnet; zur Seite der jüngeren Rankenzweige standen grosse, blattartige, später abfallende Nebenblätter und unter ihnen zu winzigen Schuppen verkümmerte Blätter. Die an den älteren Rankenzweigen bereits stark gekrümmten, mit harter, scharfer, dunkler Spitze versehenen Nebenblätter waren am Ende der jüngeren noch gerade, weich und grün und den Nebenblättern gewöhnlicher Zweige ähnlich. Später entwickeln sich an der Spitze der Schosse wirkliche Blätter unterhalb der Rankenzweige statt der winzigen Schuppen und endlich, wenn die Pflanze das Licht erreicht hat und auf der Oberseite von Gebüsch oder Bäumen sich ausbreitet, verschwinden die nun überflüssigen Rankenzweige. Das Umgekehrte kann man sehen, wenn die Pflanze auf die Eroberung eines neuen Gebietes, etwa eines benachbarten Baumes ausgeht. Dann beginnt ein bis dahin nur Blätter tragender Zweig an seiner Spitze durch Blätter gestützte Rankenzweige zu treiben und endlich, rasch zu einem langen schmächtigen Schoss auswachsend, erzeugt er nur noch Rankenzweige und an Stelle der Blätter erscheinen wieder winzige Schuppen. So können an dieser Pflanze die Zweige in vier verschiedenen Gestalten auftreten: 1) Rankenzweige, blattlos, mit hakenförmigen Nebenblättern bewehrt; 2) lange schmächtige blattlose Schösslinge, welche Rankenzweige und breite abfallende Nebenblätter tragen; 3) Zweige mit Blättern, aus deren Achseln Rankenzweige entspringen, und 4) Zweige mit Blättern und ohne Rankenzweige. Ich erwähnte bereits, dass zwischen Rankenzweig und Blatt eine zweite Knospe sich findet, welche oft zu einem Zweige sich entwickelt; diese unterhalb der

Rankenzweige entspringenden Zweige scheinen ihrerseits niemals Rankenzweige zu tragen.

Rankenzweige, die eine Stütze erfasst haben, verdicken sich, wo sie mit derselben in Berührung sind. Rankenzweige, die nichts gefasst haben, verhalten sich in verschiedener Weise. Einige krümmen sich unregelmässig, welken und fallen ab. Andere biegen sich ebenfalls unregelmässig, rollen sich auch wohl schneckenförmig, verdicken sich etwas, verholzen und bleiben stehen. Wieder andere treiben Zweige aus einem oder mehreren ihrer Glieder; dies geschieht noch häufiger bei solchen, die eine Stütze gefunden haben; in diesem Falle tritt eine sehr starke Verdickung ein, so dass der ursprünglich fadenförmige Rankenzweig bis über zolldick werden kann; so sieht man in Fig. 24 den um den Ast eines Goiababaumes geschlungenen Rankenzweig unterhalb des Ursprungs eines gewöhnlichen Astes stark verdickt, während er oberhalb desselben dünn geblieben ist. Endlich können die Rankenzweige auch in gewöhnliche Zweige übergehen; sie bleiben dabei entweder gerade oder erscheinen wellig gebogen und erzeugen an ihrem Ende Blätter; die ersten dieser Blätter haben bisweilen noch hakige, stehenbleibende Nebenblätter, während die folgenden, wie an anderen Zweigen, breite abfallende Nebenblätter besitzen. Solche Rankenzweige werden oft recht lang. Ich sah einen Schoss, dessen Rankenzweige sich fast alle in schlangenartig gebogene blättertragende Zweige verwandelt hatten, und unter jedem derselben stand, demselben Blattwinkel entsprossen, ein gerader gewöhnlicher Zweig; einer dieser Rankenzweige war dreissig Zoll lang; er hatte 25 Hakenpaare und am Ende drei kurze, hakenlose, blatttragende Glieder; von seinem siebenzehnten Gliede entsprang ein Seitenzweig. Von den hakenförmigen Nebenblättern, die sich auf den ersten Blick erkennen lassen, und von ihrem oft geschlängelten Verlaufe abgesehen, gleichen diese blatttragenden Rankenzweige ganz den gewöhnlichen Zweigen.

Jung gleichen die Rankenzweige dieser Pflanze in allen Stücken echten Ranken und man könnte sie so nennen, wenn man nicht mit Darwin diesen Namen auf solche fadenförmige Gebilde beschränken will, die ausschliesslich dem Klettern dienen; das ist hier nicht der Fall; denn nachdem sie ihren Dienst als Ranken gethan, können sie auch noch alle Dienste gewöhnlicher Zweige leisten.

Wie bei *Securidaca* und den beiden schon besprochenen Dalbergieen ist auch hier die hohle Seite der gekrümmten Stellen der Sitz der Verdickung (siehe die 2 mal vergrösserten Querschnitte Fig. 27 — 29) und auch hier sieht man oft, doch nicht immer diese hohle Seite von Querfurchen durchzogen (siehe die in Fig. 25 und 26 in natürlicher Grösse gezeichneten verholzten Rankenzweige).

6) *Strychnos triplinervia.* Fig. 30 — 37.

Nur ein kleiner Schritt bleibt noch zu thun, um von den eben betrachteten Rankenzweigen zu ausschliesslich dem Klettern dienenden Zweigranken zu gelangen. Ich wähle, um auch von dieser letzten Stufe ein Beispiel zu geben, unseren Krähenaugenstrauch, *Strychnos triplinervia,* weil bei diesem kein Zweifel darüber bestehen kann, ob die Ranken aus gewöhnlichen Zweigen oder, was bei Stengelranken viel häufiger zu sein scheint, aus Blütenstielen hervorgegangen seien. Dass ersteres der Fall ist, zeigt ein Blick auf Fig. 31, wo von zwei gegenüberstehenden Blättern das eine wohlentwickelte einen gewöhnlichen Zweig, das andere, welches zu einer Schuppe verkümmert ist, eine Ranke in seiner Achsel trägt. Wenn, wie es zuweilen vorkommt, auch das die

Ranke stützende Blatt vollständig entwickelt ist, so ist deren Zweignatur noch augenfälliger. Die Blütenstände dieser Art sind nicht blattwinkelständig, sondern finden sich am Ende der Zweige.

Das Gezweig dieses Kletterstrauches hat, wo es sich frei entfalten kann, in der Regel ebenfalls wie bei *Securidaca* und manchen anderen das Aussehen riesiger Fiederblätter. Gewöhnlich kommt dieses fiedrige Aussehen, wie man besonders leicht an kräftigen, aus dem Boden aufwachsenden Trieben sehen kann, in folgender Weise zu Stande. Die Blätter sind gepaart (stehen in zweigliederigen gekreuzten Quirlen); in einer gewissen Höhe des Triebes entwickelt sich in den Achseln eines Blattpaares, das als erstes bezeichnet werden mag, das erste Zweigpaar; das folgende Zweigpaar entspriesst den Achseln des dritten, das dritte denen des fünften Blattpaares u. s. w., während das zweite, vierte, sechste Blattpaar u. s. w. zweiglos bleiben. So liegen also alle Zweige, die unter rechtem Winkel vom Stamme abgehen, in derselben Ebene. Der schwanke Schoss wird kaum Manneshöhe übersteigen, ohne sich durch das eigene Gewicht nach einer Seite zu neigen, wodurch dann die eine der früheren Seitenflächen der Zweige zur Oberseite, die andere zur Unterseite wird und, indem alle Blätter durch Drehung theils der Zweige, theils der Blattstiele ihre ursprünglich obere Seite auch jetzt nach oben kehren, das Aussehen eines grossen Fiederblattes entsteht. (Bei Aesten, die wagerecht aus einem Dickicht hervorwachsen, ist von vornherein eine ähnliche Lage der Zweige vorhanden.) An den Seitenzweigen des Sprosses entspringen nun die Blätter des ersten, dritten, fünften Paares u. s. w. rechts und links, also die des zweiten, vierten, sechsten Paares u. s. w. oben und unten vom Zweige. Diese vielleicht überflüssig erscheinenden Einzelheiten durften nicht übergangen werden, um die Stellung der Ranken zu verstehen. Diese entspringen nämlich aus der Achsel des unteren Blattes des zweiten, vierten, sechsten Paares u. s. w. — So liegen alle Ranken auf der Unterseite des mehr weniger wagerecht ausgebreiteten Gezweiges, jedenfalls die günstigste Lage, um fremde Gegenstände zu fassen, auf welche die Zweige unter ihrer eigenen Last oder vom Winde bewegt sich niederbiegen. Fast immer ist das die Ranke stützende Blatt zu einer kleinen Schuppe verkümmert, kann also der Ranke nicht in den Weg treten; doch kommen ausnahmsweise auch wohlentwickelte Blätter unter den Ranken vor und solche Ausnahmsfälle bieten bisweilen besonders schöne Belege für die regelmässig zweiseitige Anordnung des Gezweiges. So habe ich eben einen Ast vor mir, der erst wenige Zweigpaare und an jedem Zweige eine einzige Ranke (am zweiten Blattpaare) entwickelt hat; am ersten Zweigpaare steht unter der Ranke jedes der beiden Zweige ein vollständiges Blatt, am zweiten Zweigpaare eine ungewöhnlich grosse Schuppe mit einer winzigen grünen Spreite am Ende, an den folgenden Zweigpaaren eine gewöhnliche Schuppe. Nicht selten ist die Ranke des zweiten Blattpaares die einzige des Zweiges; häufig kommen zu ihr die des vierten und des sechsten Blattpaares; weit über drei steigt selten die Zahl der Ranken; an manchen Zweigen fehlen sie ganz.

Bisweilen entwickeln sich Zweige nur an jedem dritten Blattquirl; auch kommen Aeste mit dreizähligen Blattquirlen vor; in beiden Fällen können natürlich die Zweige nicht in derselben Ebene liegen. Beide Abweichungen von der Regel zeigte der *Strychnos*-Ast, von dem ein von *Dalbergia* umschlungenes Stück in Fig. 12 abgebildet ist.

Nun zu den Ranken. Es sind einfach fadenförmige Gebilde, die anfangs (Fig. 30) in ihrem Wachsthum den

jungen Blättern der Zweigspitze vorauseilen und sie weit überragen, aber doch kaum länger werden als die ausgewachsenen Blätter. Anfangs weich, gerade oder leicht gebogen, von fast gleichmässiger Dicke, nur gegen die Spitze leicht verjüngt, beginnen sie bald, auch ohne mit fremden Körpern in Berührung zu kommen, sich bleibend schneckenförmig einzurollen * und an dem gekrümmten Theile sich mehr oder weniger stark zu verdicken (Fig. 31 und 35); dabei verholzen sie und bleiben für lange Zeit sehr elastisch, bis sie endlich bei stärkerem Austrocknen spröde werden. Die eingerollte Ranke pflegt fast zwei ganze Windungen zu bilden, selten etwas mehr. Mit dem Einrollen ist ihre Thätigkeit als Ranke nicht erloschen; im Gegentheil scheint sie jetzt erst recht zu beginnen; man braucht nur einen *Strychnos*-Ast mit anderen Pflanzen in der Hand zu tragen, um zu sehen, wie leicht sich diese in den elastischen Spiralen der *Strychnos*-Ranken fangen. Es können selbst Aeste gefasst werden, die für die innerste Windung der Ranke viel zu dick sind; diese innerste Windung wird dann einfach zur Seite geschoben, wie Fig. 32 zeigt, die in natürlicher Grösse eine um einen dickeren Ast derselben Pflanze gebogene *Strychnos*-Ranke darstellt; doch sieht man das selten. Die Verdickung der Ranken, die eine Stütze gefasst haben, ist nicht selten eine recht erhebliche (Fig. 32 — 34). Auch hier bekommt man bisweilen (Fig. 36) deutliche Querfurchen auf der hohlen Seite der eingerollten Ranke zu sehen und wie in allen bisher betrachteten Fällen zeigen Längs- oder Querdurchschnitte (Fig. 37), dass der überwiegenden, die Krümmung bewirkenden Zunahme des Längenwachsthums der einen Seite eine noch weit erheblichere Zunahme des Dickenwachsthums der entgegengesetzten Seite folgt oder sie begleitet. Der Nutzen dieses einseitigen Dickenwachsthums ist so einleuchtend, dass es kaum eines Hinweises bedarf; Dickenwachsthum auf der Aussenseite einer eine Spitze umfassenden Schlinge würde nur deren Festigkeit steigern; auf der Innenseite aber wird dadurch die anfangs oft lose Schlinge immer mehr verengt; das geht bisweilen so weit, namentlich wenn die Stütze selbst sich zu verdicken fortfährt, dass in diese eine tiefe Rinne eingepresst wird, wie es an dem in Fig. 32 gezeichneten *Strychnos*-Zweige der Fall war.

Entwickelungsstufen der Zweigklimmer.

Man könnte unter die Zweigklimmer auch diejenigen Kettersträucher einreihen, die durch ihre rechtwinklig ausgespreizten Zweige beim Aufsteigen Halt gewinnen, ohne anderweitige das Klettern fördernde Ausrüstungen zu besitzen. Ein solches aus rechtwinklig zu einander gestellten Aesten, Haupt- und Nebenzweigen bestehendes Gezweig liegt in dichtem Gewirre anderer Pflanzen so sicher vor Anker wie nur irgend eine andere Kletterpflanze.

So lassen denn unsere hiesigen Zweigklimmer folgende Entwickelungsstufen erkennen:

1) Sträucher mit rechtwinklig ausgespreizten Zweigen. *Chiococca. Vanillosma.* (Einen von *Securidaca* umschlungenen *Vanillosma*-Zweig zeigt Fig. 3.)
2) Sträucher, deren junge Zweige sämmtlich rankenartig sich zu krümmen vermögen. *Securidaca. Dalbergia.*
3) Sträucher, die zweierlei, empfindliche und unempfindliche, im Uebrigen aber nicht verschiedene Zweige besitzen. *Hippocratea.*
4) Sträucher, an denen bestimmte Zweige zu rankenähnlichen blatt-

* Also eine „autonome ephemere Nutation", wie im wissenschaftlichen Deutsch der Pflanzenphysiologen eine nicht von aussen angeregte einmalige Bewegung heisst.

losen Gebilden umgewandelt sind, welche aber wieder in gewöhnliche Zweige übergehen können. Die Dalbergiee mit hakentragenden Rankenzweigen.

5) Sträucher mit ausschliesslich dem Klettern dienenden Zweigranken. *Strychnos.*

Blumenau, November 1882.

Anm. d. Red. Aus dem diesen Aufsatz begleitenden Briefe des Herrn Verfassers erlauben wir uns noch folgende Bemerkungen mitzutheilen. — »Auf den schon vor langen Jahren behandelten Gegenstand glaubte ich . . . . um so eher noch einmal zurückkommen zu dürfen, als die so verschiedenen Entwicklungsstufen, auf denen unsere Zweigklimmer stehen, für Darwinisten besonders merkwürdig sind«, namentlich aber auch deshalb, »weil meine frühere Mittheilung in Deutschland ganz unbekannt geblieben zu sein scheint; Pfeffer z. B. hat in seiner Pflanzenphysiologie, in dem Capitel über Ranken und Schlingpflanzen, keine Silbe über Zweigklimmer und scheint keine anderen gegen Druck empfindlichen Stengel zu kennen als *Cuscuta* und *Lophospermum* . . . . Die Abbildungen sind mit Ausnahme von Fig. 23 und 24 alle neu.«

»Sie wundern sich vielleicht, in dem Aufsatze kein Wort zu finden von Beobachtungen über die kreisende Bewegung der jungen Zweige und von Versuchen über deren Reizbarkeit, und vielleicht noch mehr, wenn ich Ihnen sage, dass ich gar nicht den Versuch gemacht habe, solche anzustellen. Nach dem Erscheinen der ersten Auflage von Darwin's »Climbing Plants« habe ich vielfach seine Beobachtungen wiederholt an Pflanzen meines Gartens, aber mich auch sofort überzeugen müssen, dass es ganz aussichtslos ist, solche Beobachtungen und Versuche in unserem Urwalde anstellen zu wollen.«

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1—11. *Securidaca Sellowiana.* Fig. 1—6 in halber Grösse.
Fig. 1. Zweigspitze, die sich um Farnblätter gebogen hatte.
Fig. 2. Zweig, einen stärkeren Ast derselben Pflanze umschlingend.
Fig. 3. Zweig, einen Ast von *Vanillosma* umschlingend.
Fig. 4. 5. Gekrümmte Zweige.
Fig. 6. Zweig, ein morsches Aestchen umschlingend; die reiche Belaubung ist weggelassen.
Fig. 7. 8. Längsschnitte gekrümmter Zweige; nat. Gr.
Fig. 9—11. Querschnitte gekrümmter Zweige, 2mal vergr. Die hohle Seite der Krümmung ist abwärts gekehrt. Dasselbe gilt für alle folgenden Querschnitte.
Fig. 12—19. *Dalbergia variabilis.* Fig. 12—16 in halber Grösse.
Fig. 12. Reichbeblätterter Zweig, einen Ast von *Strychnos triplinervia* umfassend; die beblätterten Spitzen der Zweigelchen abgeschnitten.
Fig. 13. Schraubig eingerollter, stark verdickter Zweig, mit Blättern.
Fig. 14—16. Gekrümmte und verdickte Zweige mit Blütenstand.
Fig. 17. Längsschnitt des Zweiges der Fig. 14, nat. Gr.
Fig. 18. Querschnitt desselben Zweiges, 2-mal vergr.
Fig. 19. Querschnitt des Zweiges der Fig. 16, dicht über dem Ursprunge des Blütenstandes, 2mal vergr.
Fig. 20—22. Kletterstrauch aus der Gruppe der Dalbergieen. Fig. 20 und 21 in halber Grösse. Die Blättchen sind meist weit zahlreicher (12 bis 13 Paar) als in den gezeichneten Blättern.

Fig. 22. Längsschnitt durch das gekrümmte Stück der Fig. 21; 2mal vergr.
Fig. 23—29. Kletterstrauch aus der Gruppe der Dalbergieen, mit hakentragenden Rankenzweigen. Fig. 23 und 24 in halber Grösse.
Fig. 23. Rankenzweig, eine Stütze und den Zweig, von dem er ausgeht, zweimal umschlingend.
Fig. 24. Rankenzweig, den Ast eines Goiababaumes umfassend, kurz vor der Spitze einen gewöhnlichen Zweig entsendend und bis dahin sehr stark verdickt.
Fig. 25 und 26. Zwei verholzte Rankenzweige, welche kleine Zweige eines Urucú-Baumes (*Bixa Orellana*) umfasst hielten.
Fig. 27—29. Querschnitte dieser Rankenzweige an den mit a, b und c bezeichneten Stellen, 2mal vergr.
Fig. 30—37. *Strychnos triplinervia.* Alle Figuren, mit Ausnahme der letzten, in nat. Grösse.
Fig. 30. Ast mit zwei jungen Zweigen, von unten gesehen.
Fig. 31. Zweig mit einer älteren schon eingerollten Ranke.
Fig. 32. Ranke, die einen benachbarten Ast derselben Pflanze umfasst hält.
Fig. 33 und 34. Ranken, die Zweige eines Goiaba-Baumes umklammern.
Fig. 35. Aeltere leere Ranke.
Fig. 36. Aeltere Ranke, zwischen deren stark verdickten Windungen sich wahrscheinlich früher ein dünner fremder Körper befunden hat, mit sehr deutlichen Querfurchen auf der innern Seite der Windungen.
Fig. 37. Querschnitt durch eine verdickte Ranke, 2mal vergr.

Die Entstehung der Ehe und Familie.

Von

Carl Kautsky.

III.

Die Kaufehe und die patriarchalische Familie.

Wir haben oben gesehen, dass sich bereits unter dem Regime der Raubehe Anfänge der Kaufehe entwickelten: die geraubten Frauen, welche Gemeineigenthum des Stammes sind, werden gegen Entgelt an die einzelnen Männer verkauft.

Die Stellung der geraubten Frauen musste nothwendig auch auf die der im Stamme geborenen zurückwirken und dieselbe herabdrücken. Die Anschauungen und Sitten mussten in Bezug auf die Frauen immer brutaler und despotischer werden und namentlich bei exogamen Stämmen musste man schliesslich dahin kommen, die Töchter der Sklavinnen, die ja ohnehin nicht bestimmt waren, beim Stamme zu bleiben, auch als Sklavinnen, als Besitz des Stammes zu betrachten. So lange die Beziehungen zwischen den verschiedenen Stämmen feindliche blieben, konnte sich dies nur darin äussern, dass man sie als Lastthiere behandelte, da die Exogamie jede Ehe mit ihnen als blutschänderische Verbindung schwer bestrafte.

Eine Aenderung brachte die Entwicklung des Clanwesens einerseits und des Tauschhandels anderseits. Der Tauschhandel war die nothwendige Folge der technischen Fortschritte, der Arbeitstheilung. Es lag nahe, denselben nicht blos auf leblose Dinge und Vieh zu beschränken, sondern auch versklavte Frauen, eingeborne oder geraubte, auf

den Markt zu bringen. Die friedlichen Beziehungen, welche der Tauschhandel zwischen den verschiedenen Stämmen erzeugte, zwangen förmlich exogame Stämme, zur Kaufehe ihre Zuflucht zu nehmen, da die Fehden aufhörten, welche ihnen den Frauenraub ermöglicht hatten. So entwickelte sich der Frauenkauf von Stamm zu Stamm.

Gleichzeitig, ja manchmal schon früher, entwickelt sich aber der Frauenkauf von Clan zu Clan, sobald das Clanwesen so weit vorgeschritten ist, dass es neben dem Stammeseigenthum ein Claneigenthum gibt und die Weiber aus dem Stammesbesitz in den Clanbesitz übergegangen sind. Die Frauen der verschiedenen Clans repräsentiren verschiedene Stämme; die Ehe von zwei Mitgliedern verschiedener Clans gilt also nicht für blutschänderisch, selbst wenn sie demselben Stamme angehören. Der Frauenverkauf durch den Clan bietet also exogamen Stämmen die Möglichkeit, auch ohne Verletzung ihrer Sittlichkeitsbegriffe und bereits vor Eröffnung des Tauschhandels mit fremden Stämmen den Frauenraub aufzugeben.

Dieser ist demnach in zweifacher Weise durch den Frauenverkauf verdrängt worden: in Folge der Entwicklung des Tauschhandels durch den Verkauf von Stamm zu Stamm und in Folge der Entwicklung des Claneigenthums durch Verkauf von Clan zu Clan.

Der Verkauf der Frauen von Clan zu Clan war jedenfalls viel häufiger als der von Stamm zu Stamm, weil die Beziehungen der Clans untereinander friedlicher waren als die der Stämme.

Reste des Verkaufs der Frau durch den Clan sind noch verschiedentlich vorhanden. Bei den Barea und Kunáma in Ostafrika müssen an die verschiedenen Verwandten der Braut bestimmte Abgaben gezahlt werden, ebenso bei den Pehuenchen; auch bei den Samojeden behält der Vater nur einen Theil des Brautpreises für sich, der Rest wird an die Verwandten der Braut vertheilt.

Durch die Kaufehe wird die Verwandlung der Frau in blosses Eigenthum des Mannes, wie sie unter der Raubehe begonnen, vollendet. Die verkaufte Frau wird ebenso als Eigenthumsobject betrachtet wie z. B. ein Stück Vieh.

Wie jedes andere Stück Eigenthum darf der Mann auch seine gekaufte Frau beschädigen, ja zerstören, also tödten. Bei den Araukanern wird z. B. derjenige, der sein Weib tödtet, nicht bestraft, denn sie sagen, er habe sich des Rechtes bedient, das er sich erkauft hat. Bei den Chinesen darf der Mann seine Frau ungestraft schlagen, sie Hungers sterben lassen, verkaufen oder, was noch schlimmer ist, sie auf längere oder kürzere Zeit verdingen, wie man in der Provinz Tschekiang thut.*

Wie Eigenthum wird auch die gekaufte Frau vom Vater auf den Sohn vererbt. »Bei den Cariben Venezuela's, wie im äquatorialen Westafrika erbt der älteste Sohn alle Frauen seines abgeschiedenen Vaters, mit einziger Ausnahme der leiblichen Mutter. Das Gleiche berichtet G. Schweinfurth von Munsa, dem König des merkwürdigen Negerreiches Monbuttu am Uëlle.«**

Da es sich bei der Kaufehe nur um eine Eigenthumserwerbung handelt, so hängt es oft von der Grösse des Kaufpreises ab, in welchem Grade die Frau Eigenthum des Mannes wird. Bei den Hassaniyeh-Arabern in Nubien hängt die Zahl der Tage in der Woche, während welcher die Frau dem Gatten zur Treue verpflichtet ist, von der Zahl der Stücke Vieh ab, die er für sie zahlt.

* Huc, das chinesische Reich, I. p. 145. Prostitution der Frau durch den Gatten vielfach bei Indianern. Bancroft, n. r. I. p. 242, 390, 436 etc. Ueber Cameroonneger vgl. Reinhold Buchholz, Reisen in Westafrika. Leipzig, 1880, p. 94.

** Peschel, Völkerk. p. 236.

Meist besitzt der Gatte die Frau nur zu drei Viertheilen, indem sie jeden vierten Tag von der Herrschaft des Mannes befreit ist und denselben nach Belieben für sich benutzen kann. Auf Sumatra erwirbt der Mann umsomehr Rechte über seine Frau, je mehr Zugaben (addat) er ausser dem herkömmlichen Brautpreise bezahlt.

Wenn der Mann in der Kaufehe das ausschliessliche Eigenthum an der Frau erwirbt, so wird der Ehebruch als Eigenthumsverletzung betrachtet und demgemäss bestraft. Eheliche Untreue mochte beim Urmenschen wie bei seinem affenartigen Vorgänger ein Gegenstand individuellen Unfriedens sein, Gegenstand der socialen Missachtung und dementsprechenden Bestrafung wird sie erst durch die Kaufehe. Mit seiner Frau kann der betrogene Gatte natürlich anfangen, was er will. Der Ehebrecher wird dagegen ebenso bestraft wie einer, der eine Eigenthumsverletzung begangen hat. Mitunter kann ihn der Ehemann tödten, namentlich wenn er ihn in flagranti ertappt; so nach chinesischem, altem attischem, dänischem und montenegrinischem Rechte. Auf einer früheren Stufe ist dies selten der Fall. Der gekränkte Gatte gibt sich da sehr oft mit einer Geldentschädigung zufrieden. Nach Post ist dies der Fall bei den Redjang auf Sumatra, in Siam, auf Madagaskar, bei den Dajaks von Siramlan, den Puharis in Indien, den Kalmüken, Tscherkessen und Kaffern. Bisweilen ist diese Busse sehr gering. »Bei den Mingreliern muss der Ehebrecher dem beleidigten Ehemanne ein Schwein zur Strafe geben, welches sogleich zubereitet und von allen drei Betheiligten freundschaftlich verzehrt wird.«* Bei den Cameroonnegern wird der Ehebruch förmlich zur Erwerbsquelle. »Es kommt vor«, berichtet Buchholz, »dass die Häuptlinge es förmlich darauf absehen, durch ihre Frauen Europäer zu verleiten. Einer der englischen Kaufleute verlor einst auf solche Weise an 1000 Thlr., die er bei dem betreffenden Häuptling ausstehen hatte; wird der Handel aber vorher abgeschlossen, so kann er unter Umständen auch sehr billig ausfallen.«** Am deutlichsten tritt das Eigenthumsverhältniss zu Tage bei den Völkern, welche auf den Ehebruch die Strafe der Wiedervergeltung setzen. So ist es bei mehreren Stämmen Guyana's dem betrogenen Gatten erlaubt, ebenso oft bei der Frau des Ehebrechers zu schlafen, als dieser bei seiner Frau schlief.

Nicht selten besteht die ganze »Strafe« des Ehebruches darin, dass der Ehebrecher die Frau dem hintergangenen Ehemanne abkaufen muss. In Winnebah, und ebenso in Congo und Dahomey, muss der Verführer die Ehebrecherin um ihren Kaufpreis, gewöhnlich 16 Dollars, kaufen.***

Für die Einhaltung des Kaufcontractes seitens der Frau haftet deren Clan, später deren Familie. Sie sind verpflichtet, den Kaufpreis zurückzuzahlen, im Falle die Frau dem Manne untreu wird oder ihn verlässt. So bei den Samojeden, katschinzischen Tartaren, Pehuenchen etc. Bei den Battas auf Sumatra müssen die Verwandten der Frau dem Manne in solchem Falle sogar den doppelten Kaufpreis zurückerstatten.

Dem Clan, respective der Familie, erwuchs also ein grosser Nachtheil aus der Untreue der Frau: es liegt nahe, dass sich daran eine Missachtung der untreuen Frau seitens ihres Clans knüpfte. Diese Missachtung der ehelichen Untreue — notabene, stets nur der der Frau — wurde zur Gewohnheit, die sich schliess-

* Post, Anfänge, p. 204.

** R. Buchholz, Reisen, p. 96.

*** Waitz, Anthropologie, II. p. 114. Derselbe Schoschone-Indianer, der seine Frau um Geld vermiethet, bestraft ihre, ohne sein Wissen begangene Untreue mit dem Tode Bancroft, nat. rac. I. p. 436.

lich vererbte und auch dann noch fortwirkte, als ihre Ursache verschwunden war und die Untreue der Frau keinerlei Schadloshaltung des Mannes mehr nach sich zog. Die Hochhaltung der ehelichen Treue wurde dann nicht mehr blos auf die Frauen des eigenen Clans, sondern auf alle Frauen bezogen.

In die Periode der Kaufehe fällt auch die Entstehung der Hochachtung der jungfräulichen Keuschheit. Ursprünglich war eine solche nicht vorhanden. Auch auf den ersten Stufen der Kaufehe wird sie noch nicht gefordert. Heute beginnt für die Frau mit der Ehe eine Periode grösserer Freiheit, jede sehnt sich daher, unter die Haube zu kommen. Umgekehrt bei vielen Wilden. Bei denen endigt die Freiheit der Frau mit dem Eingehen der Ehe, d. h. dem Verkauf; sie sehnt sich daher gar nicht nach derselben. So lange sie nicht verkauft ist, ist sie frei, kann sie thun, was sie will. Unkeuschheit gereicht ihr nicht im Geringsten zur Unehre.

»Die geschlechtliche Moral des Wotjäkenmädchens,« sagt Dr. Max Buch, »weicht von der üblichen europäisch-christlichen bedeutend ab. Mädchen und Bursche verkehren mit einander durchaus zwanglos. Ja, es ist sogar schimpflich für ein Mädchen, wenn sie wenig von den Burschen aufgesucht wird. Charakteristisch hiefür ist das Sprichwort: Pinal pios uz dzáratu, inmar uz dzáratu: Liebt der Bauer (ein Mädchen) nicht, liebt auch Gott (es) nicht....

»Da es für ein Mädchen schimpflich ist, wenig Besucher zu haben, so ist nur eine logische Folge, dass es für ein Mädchen ehrenvoll ist, Kinder zu haben. Sie bekommt dann einen reicheren Mann und ihr Vater bekommt einen höheren Kalym (Kaufschilling) für sie bezahlt. Ein übrigens sehr hübsches Wotjäkenmädchen lebte einige Zeit mit einem russischen Officier und hatte von ihm ein Kind. Darauf wurde sie von vielen Freiern umworben, heirathete den Reichsten und war das angesehenste Weib im Dorfe.« *

Von den Thrakern erzählt Herodot, 5, 6: »Die Jungfrauen bewachen sie nicht, sondern lassen ihnen volle Freiheit, sich, mit wem sie mögen, zu vermischen. Die Frauen dagegen bewachen sie streng, sie kaufen sie von ihren Eltern um grosses Gut.«

Wir wollen der Kürze halber nicht noch weitere Beispiele dieser über die ganze Welt verbreiteten Anschauung vorbringen, welche sich selbst in Europa, und zwar nicht als »revolutionäre Verwilderung«, sondern als conservative Sitte in abgelegenen Gegenden erhalten hat. Wir wollen nur auf einen, anscheinend sonderbaren Gebrauch hinweisen, der unseres Erachtens allein durch den Hetärismus der Mädchen im Gegensatz zur strengen Abgeschlossenheit der Frau erklärt werden kann. Derselbe besteht darin, dass die Mädchen unbekleidet gehen, indess man die Frauen streng verhüllt. Dies ist z. B. bei den Cariben der Fall, welche auch in der That auf die Keuschheit der Mädchen nicht den geringsten Werth legen, indess sich die Weiber im strengen Alleinbesitz des Gatten befinden.

Von den Bedui in Abessynien, bei denen die Kaufehe herrscht, erzählt Munzinger:** »Die Mädchen haben, auch wenn sie erwachsen sind, alle mögliche Freiheit; sie gehen aus und ein, wie es ihnen beliebt.... Das freie Verhältniss der Geschlechter verändert sich aber gänzlich durch die Heirath.« Weiter heisst es:

»Die unverheiratheten Mädchen tragen im Innern selten mehr als einen mit Fransen versehenen Gürtel um den Leib. Die Frauen tragen das Futta und

* Max Buch, Freierei und Hochzeit bei den Wotjäken. Ausland 1882. Nr. 5. p. 91.

** Munzinger, ostafrikanische Studien. Schaffhausen, 1864. p. 146, 152.

das Schadir, das den ganzen Leib bedeckt.«

Wir dürfen nach diesen Beispielen wohl überall, wo wir die Mädchen unbekleidet, die Frauen verhüllt finden, annehmen, dies sei ein Rest des urwüchsigen Hetärismus, wie ihn die Kaufehe gestaltet.

Auf denselben Grund führen wir die Vorschrift der olympischen Spiele, bei denen bekanntlich die Wettkämpfer nackt liefen, zurück, dass wohl Mädchen denselben zusehen durften, den Frauen dagegen die Anwesenheit beim Feste bei Todesstrafe verboten war.

Deutlich tritt da der Gegensatz hervor zwischen der heutigen Anschauung und der der Anfangsstadien der Kaufehe: heute besteht der Unterschied zwischen Mädchen und Frau darin, dass diese zum geschlechtlichen Genusse berechtigt ist, jenes nicht; in der von uns behandelten Periode zeigt er sich vielmehr in der Weise, dass das Mädchen frei, die verkaufte Frau Monopol eines Einzelnen ist. Es handelt sich bei dieser Art der Ehe also weit weniger um den geschlechtlichen Genuss, den man auch ausserhalb derselben haben kann, als um den Besitz des Weibes. Auch hier sehen wir wieder, dass die Herrschafts- und Eigenthumsverhältnisse die Entwicklung der Ehe weit mehr beeinflussen als physiologische Motive.

Die Entstehung der Hochachtung der jungfräulichen Keuschheit liegt noch sehr im Dunkeln. Sie aus den religiösen Anschauungen verschiedener Naturvölker herleiten zu wollen, heisst blos, die Beantwortung der Frage zurückschieben, nicht aber sie lösen. Denn woher kam diese Forderung in die Religion?

Vielleicht hat die Sitte, die Kinder frühzeitig zu verloben, den Anlass zu der Brandmarkung des ausserehelichen Geschlechtsverkehrs gegeben.

Die Verlobung datirt von dem Moment an, in dem der Kaufvertrag abgeschlossen wird. Nicht selten darf der Bräutigam schon von da an die ehelichen Rechte ausüben, wie bei den Kirgisen, Baschkiren, Ostjaken, meist aber erst nach der Auszahlung des Kaufschillings, der mitunter ratenweise abgetragen wird, was längere Zeit in Anspruch nimmt. Dass auch die Verlobung nur ein vermögensrechtlicher Akt ist, ersieht man schon daraus, dass die Rechte des Bräutigams erblich sind, bei den Beni Amern und Bogos z. B. an den Vater oder Bruder desselben. Der Stamm oder Clan, später die Familie haftet für die Wahrung der Rechte des Bräutigams, welche vor Allem in der Aufhebung der geschlechtlichen Freiheit des Mädchens bestehen. Sobald er ein Anrecht an die Waare erworben, darf kein anderer sie mehr benutzen. Für den Bruch des Verlöbnisses sind oftmals Strafen festgesetzt. Allerdings manchmal sonderbarer Art. Bei den Lappen müssen z. B. in solchem Falle die Eltern der Braut dem Freier nicht nur die bereits erhaltenen Geschenke zurückgeben, sondern sogar den bei der Verlobung getrunkenen Branntwein ersetzen.

Nun ist es bei vielen Völkern gebräuchlich, die Mädchen bereits im Kindesalter, ja mitunter vor der Geburt zu verloben, wie man ja auch das Anrecht an eine Kuh verkaufen kann, wenn sie noch ein Kalb ist. Wir finden dies bei den Kunáma, Bogos, Aschantis, in Congo, China, Hindostan, Java, bei den Maori, Kalmüken etc. Bei den Cariben kam es vor, dass ein Mann, wenn eine Frau schwanger war, das Kind vom Vater oder der Mutter zur Ehe verlangte, für den Fall, dass es ein Mädchen werde, und dass er, sobald die Mutter es ihm zusagte, dasselbe nach der Geburt wie ein Stück Vieh zeichnete, indem er ihm ein grosses Kreuz auf den Bauch machte. War es sieben oder acht Jahre alt, so nahm er es zu sich.* Bei den Eskimos wer-

* Post, Anfänge, p. 32.

den die Kinder nach der Reihenfolge der erfolgten Geburten als Mann und Frau bestimmt (Geschwister sind ausgenommen), und zwar bereits einen Monat nach erfolgter Geburt.* Gar sonderbar ist die Sitte der Marutse, bei denen der Schwiegersohn, wenn er schon von früheren Frauen Kinder hat, eines davon bei der Verheirathung mit der Tochter dem Schwiegervater verlobt. So wird der Schwiegersohn zum Schwiegervater.**

War das Mädchen schon von Kindheit an oder gar vor der Geburt verlobt, dann musste es natürlich seine Keuschheit bis zur Eingehung der Ehe bewahren. Ein Verstoss dagegen war Contraktbruch und wurde daher ebenso wie die Untreue der Frau missgünstig angesehen, mitunter schwer bestraft.

Vielleicht hat sich auf diese Weise die Hochhaltung der jungfräulichen Keuschheit entwickelt.

Wie dem auch sein möge, jedenfalls hat sich diese Hochhaltung während der Periode der Kaufehe entwickelt. Mit derselben tritt diese in ihr zweites und letztes Stadium, in welchem angesichts der Erschwerung des ausserehelichen Geschlechtsverkehrs der geschlechtliche Zweck der Ehe wieder mehr in den Vordergrund tritt.

Dass Polygynie unter dem System der Kaufehe herrscht wie unter dem der Raubehe, ist selbstverständlich. Die Möglichkeit derselben wird erleichtert dadurch, dass die Kaufehe die Aufziehung der Mädchen begünstigt. Unter der Raubehe ist sehr wenig Anreiz dazu vorhanden: man erzieht sie für den Feind. Unter dem Regime der Kaufehe bildet hingegen jedes Mädchen ein werthvolles Object. Weiber und Kühe sind der einzige Reichthum der Kaffern. Natürlich zieht man daher jene ebenso sorgfältig auf wie diese, die Ermordung der weiblichen Kinder verschwindet mit dem Frauenraube immer mehr und mehr.

Soll man daraus schliessen, dass die Kaufehe das Loos des Weibes verbessert, zu einem »menschenwürdigeren« gestaltet habe? Sicher nicht. Die steigende Civilisation hat die Lage des Weibes verschlechtert, nicht verbessert, wie man gewöhnlich annimmt. Die Kaufehe hat das Weib herabgedrückt nicht nur im Verhältniss zum urwüchsigen Hetärismus, sondern selbst im Verhältniss zur Raubehe. Die wachsende Civilisation, deren Produkt die Kaufehe ist, verbessert allerdings die Behandlung, die man dem Weibe angedeihen liess, nicht aber seine Lage. Beides muss streng getrennt werden. Unter dem Regime der Raubehe war die Behandlung des Weibes sicherlich die möglichst schlechte; auch unter der Herrschaft des Hetärismus mag sie zuweilen eine brutale gewesen sein, obgleich die Beobachtungen an noch lebenden endogamen Naturvölkern nicht darauf hinweisen; auf jeden Fall ging Hand in Hand mit der schlechteren Behandlung eine geringere Empfindlichkeit als die, welche die Civilisation mit sich bringt. Die Frau im türkischen Harem führt allerdings eine bequemere Existenz als die eines Australiers oder Feuerländers, aber auch ihre Empfindlichkeit ist eine hochgesteigerte. Und während sich in gleichem Maasse mit der Verbesserung der Behandlung die Empfindlichkeit vergrössert, verschlechtert sich die Lage der Frau zusehends durch die Kaufehe. Ersteres vermag daher kein Aequivalent für das letztere zu bieten. Selbst unter dem Regime der Raubehe ist das Weib eine Zeit lang frei — so lange es nicht geraubt worden ist und noch dem eigenen Stamme angehört. Im letzten Stadium

* H. W. Klutschak, Als Eskimo unter den Eskimos. Wien 1881, p. 233.

** E. Holub, Eine Kulturskizze des Marutse-Mambunda-Reiches in Süd-Central-Afrika. Wien 1879, p. 43.

der Kaufehe ist dagegen das Weib Sklavin von Geburt an. Keinen Augenblick hat sie die freie Disposition über sich selbst; nicht nur in geschlechtlicher, sondern auch in jeder anderen Beziehung ist sie ganz der Willkür des Mannes anheimgegeben.

Dies ist der Gipfelpunkt der Kaufehe.

Wie die Kaufehe erst eine Ehe in unserem Sinne darstellt, so erzeugte dieselbe auch erst eine Form der Familie, die mit diesem Namen im gebräuchlichen Sinne des Wortes bezeichnet werden kann.

Wir haben oben gesehen, dass die Frau verkauft wird wie ein Stück Vieh. Kaufe ich eine Kuh, so gehören mir auch die Kälber, welche dieselbe wirft. Kaufe ich eine Frau, so gehören mir auch die Kinder, welche dieselbe gebiert. Kaufe ich die Frau nicht vollständig, dann gehören mir die Kinder nicht, ebenso wie mir die Kälber nicht gehören, wenn ich blos die Nutzung der Kuh kaufe.

Die Kinder, die ursprünglich dem Stamme, später dem Clan gehörten, gehören also dort, wo die Kaufehe sich vollständig entwickelt hat, dem Eigenthümer der Frau, d. h. dem Vater oder Gatten. »Bei den Makololos in Afrika,« erzählt Giraud Teulon, »zahlt der Gatte dem Schwiegervater einen bestimmten Preis, um das Recht des letzteren auf die Kinder seiner Tochter zu beseitigen. Ohne diese Vorsichtsmaassregel würden die Kinder ihrem mütterlichen Grossvater gehören und ihr Vater hätte nicht den mindesten Anspruch auf sie. Ein gleicher Gebrauch besteht bei den Kimbunda's des Südens und den Fantis der Goldküste.

»Zu Timor, einer Sundainsel, muss der Schwiegersohn in gleicher Weise vom Schwiegervater den Verzicht auf die Kinder seiner Tochter kaufen. Wird diese Summe nicht vollständig bezahlt, so gehen die Kinder in den Besitz des Schwiegervaters über. An der Küste von Zanzibar muss der Schwiegervater dem Schwiegersohn einen Theil des Kaufgeldes zurückerstatten, wenn seine Tochter ohne Nachkommenschaft stirbt. Bei den Limboos in Indien werden die Söhne nicht Eigenthum des Vaters, ausser wenn er eine bestimmte Summe an die Mutter zahlt; sie erhalten dann einen Namen und treten in den Stamm (Tribus, Clan? d. V.) des Vaters ein; die Mädchen bleiben bei der Mutter und gehören zu deren Stamme.« *

Ebenso gehörten bei den Germanen die Kinder, die einer »einfachen« Ehe entsprossen, bei der nicht der für die »rechte« Ehe bedungene Brautpreis bezahlt wurde, dem mütterlichen Muntwalt (Vater oder Bruder) und nicht dem eigenen Vater.

Ebenso charakteristisch als diese Gebräuche sind folgende Bestimmungen in dem altindischen Gesetzbuche des Manu: »So wie bei Kühen, Stuten, Kameelweibchen, Sklavinnen, Büffelkühen, Ziegen und Schafmüttern es nicht der Besitzer des Stieres oder sonstigen Vaters ist, dem die Nachkommenschaft gehört, so ist es auch mit den Weibern anderer. Wer kein Feld besitzt, wohl aber Samen, und diesen Samen in das Feld eines andern sät, kann an dem Korn, welches hervorwächst, keinen Antheil haben. Wenn ein Stier hundert Kälber von Kühen bekommt, die nicht seinem Eigenthümer gehören, so fallen diese Kälber alle den Eigenthümern der Kühe zu und die Kraft des Stieres war vergeudet. So können auch Männer, welche keine ehelichen Rechte auf Weiber haben, sondern in den Feldern anderer säen, den Gatten Früchte erwecken, aber keinen Vortheil daraus ziehen.« **

* Giraud Teulon, Origines de la famille, p. 161.

** Citirt bei Bachofen, Mutterrecht, p. 200.

Wir wollen noch einige bemerkenswerthe hierhergehörige Fälle anführen, um über die Natur des von der Kaufehe geschaffenen Familienverhältnisses keinen Zweifel zu lassen. Bei den Kimbundas in Afrika unterscheidet man Ehen mit freien Frauen und solche mit Sklavinnen. Die Kinder mit freien Frauen gehören dem mütterlichen Oheim, indess dem Vater gar keine Gewalt über sie zusteht. Der Vater sieht als wahre Söhne nur solche an, die er von seinen Sklavinnen hat. Dieselbe Erscheinung findet sich bei den Fellatas, Fantis und einigen Berberstämmen: vom Vater erben nicht die Kinder seiner Frau, sondern seiner Sklavin.*

Alle diese Beispiele reden wohl deutlich genug: Die Kaufehe ist es, welche zuerst ein Verhältniss zwischen dem Vater und den Kindern begründet; dieses Verhältniss beruht jedoch nicht auf physiologischen, sondern socialen Ursachen, es ist kein Verhältniss der Abstammung, sondern der Herrschaft und des Besitzes. Die Hervorhebung des physischen Bandes zwischen Vater und Kind war die Folge, nicht die Ursache ihres socialen Zusammenhanges. Dieser Zusammenhang dauerte fort, auch nachdem seine Ursache, die Sklaverei des Kindes, verschwunden war. Um sich ihn zu erklären, hielt man sich an das physische Band als den naheliegendsten Grund. In Wahrheit ist jedoch die Liebe des Vaters zu seinen Kindern kein von unseren affenartigen Vorfahren überkommener, sondern ziemlich spät im Laufe der historischen Entwicklung erworbener Instinkt. Wir wollen noch einige drastische diesbezügliche Beispiele anführen.

Besonders abstossend hat sich die Kaufehe bei den Nord-Kaliforniern entwickelt; bei denselben ist die Ehe reine Geschäftssache. Die Mädchen werden in keiner Weise gefragt. Daher erhalten bei ihnen die älteren Männer, die bereits »Reichthümer« aufgestapelt haben, alle hübschen, jungen Mädchen, indess die jüngeren Männer, die noch nicht viel erworben haben, sich mit den Alten und Hässlichen begnügen müssen. Es ist nun bezeichnend, dass die Kinder einer Frau, die der Gatte nicht kaufte, sondern umsonst bekam, als ehrlose Bastarde gelten und die Sklaven eines männlichen Verwandten der Mutter werden.**

»Der Nachlass des Kaffern«, erzählt der Missionär Nauhaus, »besteht in Rindern, Weibern und Töchtern . . . Der Erbe erbt also auch die Weiber seines Vaters oder Erblassers. Der Sohn berührt die Weiber seines Vaters nicht; aber er kann sie anderen Männern geben, gewissermaassen ausleihen, und die in solchen Verhältnissen gezeugten Kinder sind seine; sie werden als Kinder des Verstorbenen angesehen, die also sein Erbe erbt. Wenn eine Wittwe sich zu verheirathen Gelegenheit hat, so wird sie vom Erben verkauft, — ihre bisher schon geborenen Kinder muss sie dem Erben ihres Mannes zurücklassen, sie sind dessen Eigenthum. Da aber die Mutter sich nur schwer trennt von ihren Kindern, so bleiben die Wittwen meistens unverheirathet als — Jedermanns Weiber — was keine Schande für sie ist, — und gebären dem Hause des Erben ihres verstorbenen Mannes Kinder.« ***

Bei den Römern bezeichnete familia im weiteren Sinne Alles, was eine selbständige Person in potestate hat, Menschen und Vermögensstücke. Im engeren Sinne wurde darunter blos der Inbegriff der einer Person gehörenden Menschen verstanden: Weib, Kind, Knecht und Magd. Der reiche Römer besass

* Giraud Teulon, Origines, p. 166.
** Bancroft, Native races, I. p. 349 ff.
*** Nauhaus, Das Familienleben, Heirathsgebräuche und Erbrecht der Kaffern. Zeitschrift für Ethnologie. 1882. IV. p. 211.

sogar zwei Familien, die familia urbana und die familia rustica, die erste aus den städtischen Sklaven, die zweite aus den Landarbeitern bestehend. Der Kaufsklave gehörte also zur Familie; der emancipirte Sohn dagegen, ebenso wie die verheirathete Tochter, gehörten nicht zu ihr; sie hatten auch keinerlei Erbansprüche. Der nichtemancipirte Sohn ist in Rom dem Sklaven rechtlich vollkommen gleichgestellt gewesen. So lange der Vater lebt, ist er dessen Eigenthum. Er selbst kann, und wenn er noch so alt wäre, kein Eigenthum für sich erwerben. Was er erwirbt, fällt dem Vater zu. Der Vater hat das Recht, sein Kind auszusetzen, zu misshandeln, an Leib und Leben zu strafen, ein Recht, welches erst im zweiten Jahrhundert der Kaiserzeit aufgehoben wurde; ja er konnte den Sohn sogar als Sklaven verkaufen, natürlich ausserhalb der Stammesgemeinschaft, da innerhalb derselben die Gleichheit aller Stammesmitglieder dem im Wege stand. Kein römischer Bürger durfte einen Mitbürger als Sklaven besitzen.

In gleicher Weise, wie bei den Römern, finden wir den Verkauf der Kinder durch den Vater auch bei den alten Germanen.

Bei den Negerstämmen ist dies Recht bekanntlich ebenfalls sehr verbreitet. Die Fantis an der Guineaküste kaufen so viel Frauen als möglich, einzig zu dem Zwecke, mit ihnen Kinder zum Verkauf zu erzeugen. Das Eigenthumsrecht des Vaters an den Kindern wird da sehr streng festgehalten — aber nicht aus väterlicher Zärtlichkeit. Die kindliche Pietät ist natürlich bei solchen Völkern auch nicht sehr entwickelt. Es ereignet sich öfters, dass die Sprösslinge dem Vater Sklavenhalter durchgehen, ja sich sogar an ihm rächen, indem sie ihm einen Hinterhalt legen, ihn fangen und »sich beeilen, ihn zum nächsten Comptoir zu bringen, wo sie ihn mit schlecht verhehlter Freude verkaufen.«*

* Giraud Teulon, Origines, p. 144.

Nicht die Vaterpflichten, die Vaterrechte sind es, die zuerst hervortreten.

Auf die Entwicklung des Clanwesens ist die patriarchalische Familie von bedeutendem Einfluss.

Unter der Herrschaft des Mutterrechtes waren die Clans veränderliche und vergängliche Gebilde gewesen. Sowie ein der Raubehe huldigender Stamm bei einer Wanderung mit neuen Stämmen in Berührung kam, musste er in den Frauen, die er denselben raubte, auch die Elemente zu neuen Clans aufnehmen. Er verlor aber gleichzeitig die Berührung mit seinen frühern Nachbarn; in Folge dessen versiegte den Clans, welche aus den diesen geraubten Frauen gebildet worden, ihr gewohnter Zuzug, und sie mussten mit der Zeit eingehen. Das Vaterrecht gestaltete diese stetig sich ändernde Organisation des Stammes zu einer dauernden, starren. Sobald die Zugehörigkeit zum Clan nicht mehr von der Mutter, sondern vom Vater bestimmt wird, können neue Clans sich nicht mehr bilden. Wohin auch den Stamm seine Wanderungen führen mögen und welche weiblichen Elemente er immer aufnehmen mag, sie ändern fortan nichts mehr an seiner Structur, die nicht mehr von ihnen bestimmt wird.

Wo die Clans nicht Totembenennungen führen, wie bei den Indianern, sondern die Namen der Stämme, aus denen ihre Frauen geraubt wurden, muss man aus den Clannamen vaterrechtlicher Völker den Ort und vielleicht auch die Zeit entnehmen können, während welcher sie vom Mutterrechte zum Vaterrechte übergingen. Denn die während dieser Periode bestehenden Clans blieben in der Folge unverändert erhalten. Für den Historiker dürfte dies ein willkommenes Mittel sein, manches der bis jetzt so dunklen Vorgeschichte, namentlich der Wanderungen der Hellenen, Italiker, Germanen etc. in der vorhistorischen Zeit, aufzuhellen.

Während die patriarchalische Familie den Clan einerseits geschlossen und starr macht, vernichtet sie anderseits die Homogenität, die in ihm bis zu ihrer Bildung geherrscht. Das Mutterrecht der Raubehe beachtet nicht so sehr die Zugehörigkeit des Kindes zur Mutter als die zum mütterlichen Clan. Das Vaterrecht betont in erster Linie die Zugehörigkeit des Kindes zum Vater, erst in zweiter Linie die zu dessen Clan. So bilden sich allmählig innerhalb des Clans die Sonderinteressen der Familie, welche um so mehr hervortreten, je mehr das Privateigenthum sich entwickelt.

Der Entwicklungsgang ist, wie wir sehen, in Wirklichkeit gerade entgegengesetzt dem, den man gewöhnlich annimmt. Die patriarchalische Familie ist nicht der Ausgangs-, sondern der Endpunkt der Entwicklung. Clan und Stamm bilden sich nicht aus ihr durch Vermehrung der Zahl der Mitglieder, sondern innerhalb des Stammes bildet sich der Clan, innerhalb des Clans die Familie.

Mit der Erreichung der Kaufehe und der patriarchalischen Familie betreten wir festen historischen Boden, den wir bereits in unseren letzten Ausführungen zu wiederholtenmalen gestreift haben. Hier endet das Gebiet der Anthropologie und vergleichenden Ethnologie und das der Geschichte beginnt.

IV.

Gynaikokratie.

Die Ansicht, dass sich aus der Raubehe die Kaufehe und aus dieser die patriarchalische Familie entwickelt habe, ist heute von den Anthropologen fast allgemein angenommen, wenn auch über das »wie« dieser Entwicklung die Ansichten noch sehr auseinandergehen.

Leider verwechselt man, und namentlich in den verschiedenen Zweigen der Socialwissenschaft, gerne Gesetz mit Schablone; und da man von dem Grundsatze ausgeht, dass die sociale Entwicklung ebenso von Gesetzen bestimmt sei, wie die physische, glaubt man, dieselbe müsse überall nach derselben Schablone vor sich gehen. Nichts häufiger daher, als, wenn man den Entwicklungsgang einer Nation oder einer Epoche verfolgt hat, ihn gleich als Naturgesetz auszuposaunen, dem auch der Fortschritt aller anderen Nationen und Epochen unterworfen sei.

So hat man denn auch vielfach angenommen, die Raubehe und Kaufehe seien nothwendige Durchgangsstadien für die eheliche Entwicklung jedes Volkes.

Nichts irriger als das.

Wir können auch bei solchen Nationen eine Entwicklung der ehelichen und Familienverhältnisse wahrnehmen, die der Raubehe fern blieben und am urwüchsigen Hetärismus, d. h. mehr oder weniger festen monogamen Verbindungen, festhielten und bei denen von einer Versklavung der Frau keine Rede war.

Wir finden, dass auch bei solchen Nationen sich auf einer gewissen Culturstufe das Mutterrecht entwickelt. Wir können die Entstehung desselben nicht anders erklären, als indem wir annehmen, es sei zu diesen Stämmen von aussen gebracht worden. Die sociale Entwicklung wird ja nicht blos durch innere, sondern auch durch äussere Einflüsse bestimmt, wie auch auf das Wachsthum einer Pflanze nicht nur die Beschaffenheit des Samens, sondern auch die des Standortes, die chemische Zusammensetzung des Bodens, die Reihe trockener und nasser Jahre u. dergl. einwirken. So dürfen wir wohl annehmen, dass das Mutterrecht, welches sich bei den Stämmen mit Raubehe entwickelte, nicht ohne Einfluss auf die hetäristischen Stämme blieb, so wie wir anderseits heute unter europäischem Einflusse vielfach das Mutterrecht durch das Vaterrecht verdrängt sehen. Der Verkehr hetäri-

stischer mit mutterrechtlichen Völkern, mochte er ein Handelsverkehr oder ein durch Unterjochung herbeigeführter sein, musste nothwendigerweise bewirken, dass auch jene anfingen, den Zusammenhang zwischen Mutter und Kind mehr zu beachten.

Das Vaterrecht konnte dagegen bei hetäristischen Stämmen, selbst wenn sie in wohlgeordneter Monogamie lebten, nie Eingang finden, weil es ursprünglich kein Abstammungs-, sondern ein Besitzverhältniss war und die Sklaverei der Frau bedingte.*

Aber auch das hetäristische Mutterrecht musste ohne Bedeutung bleiben, so lange nicht bestimmte und mächtige Interessen sich an die Abstammung knüpften. Erst diese konnten die exotische Pflanze des Mutterrechtes bei den hetäristischen Stämmen so fest einwurzeln, dass sie für ihre ganzen Lebensanschauungen maassgebend wurde.

Das Privateigenthum bot dieses Interesse in eminentem Maasse; wir dürften daher nicht irren, wenn wir annehmen, dass es das wesentlichste Moment zur vollständigen Einbürgerung des hetäristischen Mutterrechtes geliefert hat. Wenn die Kinder als Fortsetzer der Mutter galten, so musste auch ihr Eigenthum sich bei ihnen fortsetzen. Aber auch die Brüder der Mutter konnten ihr Eigenthum nur der Schwester oder deren Kindern hinterlassen, da der Zusammenhang zwischen ihnen und ihren eigenen Kindern nicht beachtet wurde. Sobald Aemter und Würden als Eigenthum vererbt wurden, galt für sie dieselbe Erbfolgeordnung.

Die Mutter wurde es auf diese Weise bei den hetäristischen Völkern, von der die Kinder Reichthum und Würden zu erwarten hatten, das Erbrecht war es, welches das Band zwischen Mutter und Kind aus einem idealen zu einem realen gestaltete. Die Anschauungen des Privateigenthums dürften auf diese Weise, so wie sie die Grundlage des Vaterrechtes bilden, auch die des hetäristischen Mutterrechtes geworden sein und hier die Mutter in den Vordergrund gestellt haben, wie sie es dort mit dem Vater thaten.

Es ist natürlich, dass das hetäristische Mutterrecht nur eine seltene Erscheinung sein kann. Nur friedlich angelegte Völker konnten sich von der Raubehe fernhalten und den urwüchsigen Hetärismus conserviren. Sehr richtig hebt Bachofen hervor (Mutterrecht, p. 312 und sonst noch öfter), dass die Völker des hetäristischen Mutterrechtes, welche er die gynaikokratischen nennt, sich durch ihre Friedensliebe und Gerechtigkeit auszeichnen. Während das Mutterrecht der Raubehe sich meistens bei kriegerischen Jäger- und Hirtenvölkern findet, ist das hetäristische Mutterrecht friedliebenden, ackerbautreibenden Völkern eigen. Dieselben waren naturgemäss bei den Stammeskämpfen im Nachtheil gegen die Völker mit versklavten Frauen und mussten leichter ausgerottet oder unterjocht und ihrer Eigenthümlichkeiten beraubt werden. Nur in Gegenden, welche von den Heerstrassen der Völkerwanderungen abseits liegen, konnten sie sich erhalten. Afrika ist das Land, in dem sich heute noch die meisten Reste hetäristischen Mutterrechtes finden.

Ausserdem ist zu bemerken, dass, wie oben ausgeführt, das Mutterrecht bei hetäristischen Völkern erst dann zu einer die ganzen Lebensanschauungen beherrschenden Institution werden konnte, nachdem das Privateigenthum sich zu einer gewissen Höhe entwickelt hatte. Bei unentwickelten Völkern fin-

* Vgl. über das nördliche Malabar, wo der Nair, im Gegensatz zum südlichen, in strenger Monogamie lebt und die Vaterschaft mindestens ebenso sicher ist wie in Europa, auch jedes Kind seinen Vater kennt, trotzdem aber strenges Mutterrecht herrscht und nicht die Kinder, sondern die Schwesterkinder erben: Bachofen, antiquarische Briefe, p. 249.

den wir das Mutterrecht der Raubehe, oder Hetärismus ohne Mutterrecht. Das hetäristische Mutterrecht bedurfte zu seiner Befestigung eines gleichen Culturgrades, einer gleichen Höhe des Privateigenthums, wie das Vaterrecht. Nur wenige Völker gelangten zu dieser Höhe, ohne inzwischen den Hetärismus einzubüssen.

Trotzdem finden sich noch immer mehr Reste des hetäristischen Mutterrechtes, als man gewöhnlich annimmt; namentlich in Afrika sind dieselben, wie schon erwähnt, ziemlich zahlreich, wo sie indessen vor dem andringenden Islam rasch zu verschwinden drohen.

Bei den Barea und Kunáma z. B. hat dieser bereits die väterliche Gewalt begründet. Trotzdem haben sie noch ihr eigenthümliches Erbrecht erhalten. Vom Manne erben nicht seine Kinder, sondern in erster Linie der Bruder von gleicher Mutter, 2) der älteste Sohn seiner ältesten Schwester, 3) der zweite Sohn u. s. f., 4) der Sohn der jüngeren Schwester, 5) die Schwester des Erblassers, 6) ihr Schwesterkind (sein Schwesterkind? d. V.).*

Noch hat die vaterrechtliche Moral des Islam nicht feste Wurzel gefasst. Aussereheliche Kinder gehören der mütterlichen Familie an, werden ebenso gut angesehen als die anderen, und auch die Mutter trifft keine Schande.

Bei den Tuareg nimmt die Frau eine hervorragende Stellung ein; auch die Erbfolge wird bei ihnen durch weibliche Descendenz bestimmt.**

Bei den Damara ist ebenfalls die mütterliche Abstammung maassgebend. Die Mutter erfreut sich bei ihnen einer besonderen Achtung. Sie schwören »bei den Thränen meiner Mutter«.***

Der arabische Reisende Ibn Batuta, aus der ersten Hälfte des achten Jahrhunderts, berichtet über die Stadt Abu-Laten im Sudan: »Ihre Weiber sind schön und mehr geehrt als die Männer, welche nicht eifersüchtig auf sie sind. Sie zählen die Abstammung vom Onkel und nicht vom Vater. Der Sohn der Schwester erbt mit Ausschluss des eigenen Sohnes.« †

Aus diesen wenigen Beispielen kann man schon entnehmen, dass das hetäristische Mutterrecht viel weiter verbreitet ist, als gewöhnlich angenommen wird. Eine weitere Reihe von Beispielen wird im Verlaufe unserer Untersuchung vorgeführt werden.

Welches sind nun die Folgen dieser Art des Mutterrechtes für die Gestaltung der Familie und Ehe?

Ist die Frau frei und dem Manne gleich, dann muss sie unter der Herrschaft des Mutterrechtes eine viel grössere Bedeutung gewinnen, als dieser. Das Privateigenthum muss vollends bewirken, dass ihre Stellung, wenigstens innerhalb der Familie, eine gebietende werde.

Unter dem Regime des hetäristischen Mutterrechtes ist die Frau das Haupt der Familie, der Mann nur ein geduldetes Anhängsel innerhalb derselben, oder aus ihr überhaupt ausgeschlossen.

Ersteres war z. B. der Fall bei der Ambel-anak-Ehe auf Sumatra. Der Mann zog in das Haus seiner Frau. »Von dieser Zeit an trifft das Buruk baik nia (das Gute und Schlechte, was er thut) die Angehörigen seiner Frau. Mordet oder stiehlt er, so zahlen sie das Bañgun oder Strafgeld. Wird er ermordet, so erhalten sie das Bañgun. Sie sind verantwortlich für alle Schulden, die er als Ehemann macht; für die früheren haften seine Eltern. Er nimmt in der Familie eine Mittelstellung zwischen einem Kinde und einem Schuldner ein. Er hat als ein Sohn an Allem theil, was der Haushalt liefert, be-

* Munzinger, ostafrikanische Studien, p. 490.

** Rohlfs, quer durch Afrika. I. p. 93.

*** Waitz, Anthropologie II, 415.

† Citirt bei Bachofen, Mutterrecht, p. 108.

sitzt aber selbst kein Eigenthum. Die Reisplantagen, der Ertrag seines Pfeffergartens, kurz Alles, was er gewinnt oder erntet, gehört der Familie. Dieselbe darf ihn nach Belieben fortjagen und in solchem Falle muss er sogar seine Kinder verlassen, und nackt, wie er gekommen, zurückkehren.« *

Ebenso zieht in Ceylon in der Bina-Ehe der Mann in das Haus der Frau; dies ist weiters der Fall bei den monogamen Kouh in Indien, den chinesischen Urstämmen und den Nairen auf Malabar. Der Portugiese Barbosa sagt von diesen: »Erben sind die Neffen, Söhne ihrer Schwestern. . . . Die genannten Nairen haben ausserordentliche Ehrfurcht für ihre Mutter. . . . In gleicher Weise verehren sie ihre älteren Schwestern, die ihnen Mutterstelle vertreten.« Dieser Bericht des alten Portugiesen wird ergänzt durch den des deutschen Missionärs Grant aus dem Jahre 1854, in welchem derselbe sagt: »Das Familiengut gehört genau genommen den Weibern, das ist der Mutter oder der ältesten Schwester, die den Haushalt führt.« Bezeichnend ist endlich die Beschreibung eines Festes zu Cananor in Canara, welche der Engländer Buchanan giebt. Daselbst hatte der regierende Sultan eine Schwester, diese aber keinen Sohn, sondern eine Tochter, die als Mutter des Thronfolgers den Titel Biby (etwa durch das englische Lady wiederzugeben) führt: »Herr Hodgson geleitete mich zu dem grossen Bankett, das diese Prinzessin zu Ehren aller in der Stadt anwesenden Europäer veranstaltete. Empfangen wurden wir im Schlafzimmer der Biby, unsere Damen im Gemach ihres kleinen Töchterchens. Zur Begrüssung der anlangenden Gesellschaft befanden sich in dem Festraume der junge Prinz (Sohn der Biby und Thronprinz), der Vater und der Gemahl der Biby. Die beiden Letzteren haben nicht die geringste Autorität und setzten sich auch nicht zu Tische.« **

Ausser diesen sind noch bemerkenswerth einige Berichte neuerer Reisender über Afrika. Wir wollen vor Allem den besonders charakteristischen Bericht Munzinger's anführen: »Die Frau (bei den Beni Amer) kann jederzeit in ihr Mutterhaus zurückkehren, und verweilt da Monate lang und lässt dem Mann sagen, er möge zu ihr kommen, wenn er ihr (?) werth sei.«

»Im Gebrauch hat die Frau noch viel grössere Vorrechte, als im Gesetz. Nach der Heirath muss der Mann ein Geschenk (Efin) geben. Nach der ersten Niederkunft wird die Frau durch Incision wieder verschlossen und der Mann kann sich nur durch ein neues Geschenk das Haus öffnen. Für jedes böse Wort, das sich der Mann zu Schulden kommen lässt, muss er wieder mit seiner Habe büssen und vielleicht eine ganze Regennacht ausser dem Hause zubringen, bis er sich dazu versteht, seiner schwächeren Hälfte ein Kameel oder eine Kuh zu schenken. So erwirbt sich die Frau ein eigentliches Vermögen, das der Mann nie antasten kann; es giebt ihrer viele, die ihren Mann auf diese Weise ruinirten, und ihn dann verliessen. Die Frauen haben untereinander viel Gemeinsinn; hat sich eine zu beklagen, so kommen ihr alle anderen zu Hilfe; jede giebt ihre Meinung. Natürlich muss der Mann immer Unrecht haben; das ganze Dorf kommt in Aufruhr. Dieser Corpsgeist verlangt von jeder Frau, sie mag ihren Gatten lieben oder nicht, dass sie ihm ihre Liebe verberge und ihn verächtlich behandle. Es wird ihr für eine Schande

* Marsden bei Lubbock, Entstehung der Civil. p. 63.

** Die letzteren Citate alle entnommen Bachofen, antiquarische Briefe, XXVIII. Kapitel, „die Schwestersohnsfamilie in Malabar.“ Wie gewöhnlich hat dieser fleissige Forscher auch hier eine Fülle des überraschendsten Materials aufgehäuft.

angerechnet, wenn sie ihrem Gatten ihre Liebe zeigt. Diese Männerverachtung geht so weit, dass die Frau, die um ihren Gatten, der kinderlos gestorben ist, klagt, von ihren Freundinnen verhöhnt wird. Man sieht oft, wie ganz anständige Frauen wegen des kleinsten Streites mit dem Manne ihr Zelt abbrechen, um fortzuziehen; oft thun sie es nur, um den Mann einzuschüchtern, oft sogar, um der öffentlichen Meinung ihrer Schwestern zu genügen, indem sie die Trotzigen spielen. Dann versammelt sich das ganze Lager, um sie zum Bleiben zu bewegen. . . . So wenig Liebe die Frau zu ihrem Manne hat oder zeigt, so viel hat sie für ihren Bruder, den sie über Alles setzt. Oft hört man die Frauen die unanständigsten Schimpfwörter gegen die eigenen oder fremde Männer ausstossen, selbst auf offener Strasse, ohne dass diese es wagen, die geringste Erwiderung auszusprechen. Da fast alles Vermögen gemeinschaftlich ist, so thut der Mann nicht den kleinsten Schritt, ohne sich mit seiner Frau zu berathen, und hängt also sehr bedenklich von ihrem guten Willen ab. . . . Da wir bisher den Frauen viel Nachtheiliges nachgesagt haben, so wollen wir auch ihrer rühmlichsten Seite gedenken, ihres ausserordentlichen Ehrgefühls. Wer sich dem Schutze einer Frau empfiehlt, ist unverletzlich; er ist viel sicherer als im Schutze des Mannes, der gewöhnlich wenig Ehrgefühl hat. Eine Frau wird ihren Schützling nie im Stiche lassen. Es scheinen überhaupt bei den Beni Amern die Rollen gewechselt zu sein: die Frau zeigt sich auch in der Arbeit viel männlicher.« *

Aehnliches erzählt Livingstone von den Balonda am Zambesistrome, bei denen die Frauen politische Rechte ausüben und im Rathe der Nation sitzen. Der Ehemann zieht in's Haus seiner Frau und ist von ihr völlig abhängig, er kann nicht die einfachste Verbindlichkeit eingehen ohne ihre Einwilligung. Die Frau kann ihren Gatten entlassen, nicht aber umgekehrt. Sonderbarerweise muss der Unglückliche sich bei der Abschliessung der Ehe verpflichten, seine Schwiegermutter lebenslänglich mit Brennholz zu versorgen.

Um noch ein Beispiel aus Afrika anzuführen, sei hier auf die Aulâd Solîmân verwiesen, die in der südlichen Sahara und einem Theile Sudans leben. Die Frau el Hischi's, des Bruders eines Häuptlings, erzählt Nachtigal, »war die verständigste, gemüthlichste und beliebteste Frau im ganzen Stamm, verkehrte zwanglos mit den Männern, ohne im Geringsten an Ansehen einzubüssen, und erfreute sich der absolutesten Herrschaft über ihren Gatten. Letzteres schien freilich die Regel bei den Aulâd Solîmân zu sein, und es war nicht uninteressant, diese rohen Männer, deren ganzes Leben ein harter Kampf gegen Mühe und Gefahr war, diese weit und breit gefürchteten Räuber und Halsabschneider im eigenen Hause machtlos zu sehen.« **

* Munzinger, Studien, p. 324 ff.

** Nachtigal, Sahara und Sudan. Berlin, 1881. II. p. 93. Auf die bevorzugte Stellung, welche die Frauen bei den Tebu einnehmen, wurde schon hingewiesen. Merkwürdigerweise wurde dieselbe von den Missionären des Islam, dieser das Weib so knechtenden Religion, schlau benutzt, ihm unter den Tebu Eingang zu verschaffen, „indem sie zuerst an den Frauen ihr Bekehrungswerk vollzogen und sie dann, um durch das Uebergewicht derselben auf die Männer einzuwirken, lesen und schreiben lehrten. Daher kommt es, dass noch jetzt die Schulen mehr von Mädchen als von Knaben besucht sind. Natürlich geht der Unterricht nicht über die allerersten mechanischen Anfangsgründe hinaus, die Tedafrau aber ist stolz darauf, eine Schriftgelehrte zu sein, und trägt zum Zeichen dess stets ihre Schreibtafel mit sich". Rohlfs, Quer durch Afrika, I. p. 257. Eine ähnliche Taktik verfolgten die christlichen Missionäre den Germanen gegenüber. Auch wissen wir, dass die adeligen Frauen im Mittelalter den Männern an Schriftgelehrsamkeit voraus waren.

Gänzliche Ausschliessung der Männer von der Familie finden wir bei den Kuskowigmutes, einer Abtheilung der Koniagas-Indianer. Bei denen schlafen und wohnen die Männer im Kaschim (Gemeindehause), der oft 3—400 Personen fassen kann, die Frauen wohnen hingegen mit ihren Kindern in eigenen Hütten. Morgens bringen diese ihren Gatten das Frühstück, worauf sich dieselben auf die Jagd begeben. Kommen sie zurück, dann gehen sie wieder in den Kaschim. Ihre Frauen dürfen sie nur des Nachts besuchen, müssen aber vor Tagesanbruch wieder im Kaschim zurück sein.* Dieselbe Erscheinung finden wir auf den Fidschiinseln.

Es erinnert dies an die Syssitien bei den Spartanern, Kretern und Karern, die bereits Bachofen ähnlich erklärt hat.**

Es ist klar, dass diese Herrschaft in der Familie sich leicht unter günstigen Umständen so weit entwickeln konnte, dass die Frau auch im politischen Leben eine grosse Rolle spielte.

Am weitesten dürften in der Beziehung die chinesischen Urstämme gegangen sein, deren einen die Chinesen Nuékun nennen, »das von einem Weibe regierte Volk«, weil bei ihm die Thronfolge auf die weiblichen Mitglieder der Dynastie beschränkt ist.*** Bei verschiedenen Indianerstämmen hatten die Frauen grossen Einfluss und betheiligten sich an den Rathsversammlungen, in denen sie Stimmrecht hatten, so bei den Ojibway, den Navajos, Natchez, Irokesen.†

Bancroft führt zahlreiche Fälle von Häuptlingschaft der Frauen bei den Indianern an. »Es ist höchst bemerkenswerth«, erzählt er von den Nehannes, einer Abtheilung der Tinneh, »dass diese kriegerische und ungestüme Horde einst von einem Weibe geführt wurde. Man erzählt von ihr, sie habe eine lichte Gesichtsfarbe und regelmässige Züge gehabt und sei mit grosser Intelligenz begabt gewesen. Ihr Einfluss über ihr feuriges Volk war ein vollkommener; denn ihre Krieger, der Schrecken und die Geissel der Umgebung, zagten vor ihrem Auge. Ihr Wort war Gesetz und wurde mit bewunderungswürdiger Schnelligkeit ausgeführt. Unter ihrem Einflusse hat sich die Lage der Frauen ihres Stammes sehr gehoben.«

Als Oberst Langberg die Comantchen besuchte, welche den Bolson de Mapimi bewohnen, »wurde dieser Stamm von einer alten Frau angeführt«.

Bei den Haidahs ist die Häuptlingswürde in weiblicher Linie erblich und wird oft von Frauen erlangt. Auch bei den Südcaliforniern fällt die Häuptlingswürde in Ermanglung eines männlichen Erben an die nächste weibliche Erbin. »Sie könnte heirathen, wenn sie wollte, aber ihr Gemahl würde durch die Verbindung keine Autorität erlangen, da die ganze Gewalt in der Hand seines Weibes bleibt, bis ihr ältester Sohn majorenn geworden ist, worauf dieser das Commando annimmt.«††

Aehnliches wird auch von verschiedenen Negervölkern berichtet, so z. B. von den Bewohnern des Landes Cabou. Die Balonda erwähnten wir schon oben.

Ob sich irgendwo aus dieser Theilnahme der Frauen an der politischen Thätigkeit der Männer eine Herrschaft über diese auch auf politischem Gebiete entwickelt hat, wie Bachofen annimmt, ist sehr zweifelhaft. Die uns zugänglichen Berichte berechtigen noch lange nicht zu einer solchen Annahme. Was wir über das Amazonenthum wissen, ist zu dürftig und dunkel, um eine solide Grundlage für die Hypothese einer solchen Gynaikokratie abgeben zu

* Bancroft, native races, I. p. 77.
** Bachofen, Mutterrecht, p. 81 ff.
*** Ausland, 1881, p. 996.
† Waitz, Anthropologie, III. p. 101, 122.
†† Bancroft, native races, I. p. 125, 167, 409, 509.

können. Wie dem aber auch sein möge, so viel steht fest: für die Familie hat das hetäristische Mutterrecht die Herrschaft der Frau im Gefolge.

Untersuchen wir nun die Folgen desselben für die Gestaltung der Ehe.

Das hetäristische Mutterrecht und dessen Folge, die Gynaikokratie, sind unseres Erachtens die Ursachen einer Erscheinung, die man bisher grossentheils gar nicht zu erklären versucht und einfach als »Entartung« und »Kuriosum« abgefertigt hat: der Polyandrie.* Ebensowenig, als die genannten Ausdrücke, können die Versuche von Erklärungen befriedigen, welche ihre Ursache in der Seltenheit der Frauen oder der Armuth des Landes suchen. Das letztere Motiv ist von vornherein unhaltbar. Die Frau ist bei den Naturvölkern kein Luxusartikel; sie arbeitet, wenn frei, ebenso wie der Mann, wenn versklavt, noch viel mehr als dieser. Es liegt also gar kein Grund zur Polyandrie aus Sparsamkeitsrücksichten vor.

Nicht viel haltbarer ist die Ansicht, dass die Polyandrie in der Seltenheit der Frauen ihre Ursache habe. Schon das bereits oben (II. p. 264) angeführte Beispiel der Australier, welche trotz der Seltenheit der Frauen polygyn sind, wirft diese Ansicht über den Haufen.

Wir haben gesehen, dass die Polygynie auf einem Herrschaftsverhältnisse beruht. Sollte das mit der Polyandrie nicht auch der Fall sein? Wenn wir Monogamie dort finden, wo Mann und Weib ebenbürtig, Polygynie, wo der Mann herrscht, sollte da die Polyandrie nicht auf der Herrschaft der Frau über den Mann beruhen?

Die Thatsachen bestätigen diese Deduction.

Tibet ist das bekannteste Beispiel eines polyandren Landes. Der neueste Berichterstatter über dasselbe erzählt uns: »In Tibet huldigt man der Polyandrie; nicht vielleicht wegen eines fühlbaren Mangels an Frauen, denn beispielsweise ist die Anzahl der Frauen in Lassa grösser, als die der Männer, sondern aus Ersparungsrücksichten (? d. V.). Wenn der älteste Sohn eines Hauses sich eine Frau genommen hat, ist diese in den meisten Fällen zugleich die Ehegattin seiner übrigen Brüder. . . Die Stellung der Hausfrau ist keine untergeordnete; es schien mir sogar bei mancher Gelegenheit, als commandire sie den ganzen Haushalt.«**

Mehr erfahren wir von dem Engländer Cooper, welcher längere Zeit unter den Tibetanern lebte und sie nicht als blosser Tourist kennen lernte. Die Stellung der tibetanischen Frauen beschreibt er uns als eine hetäristisch freie: »Das tibetanische Volk von Tatsian-lu« (an der Grenze von China und Tibet), berichtet er, »besteht hauptsächlich aus Mischlingen, die wirklich schöne Leute sind, besonders muss dies von den Frauen gesagt werden.*** . . . Die Bande der Ehe scheinen unter den Mischlingen nur sehr geringe Achtung zu erfahren. Die Frauen heirathen selten als ersten Mann einen ihres Stammes, sondern ziehen es gewöhnlich vor, Zeitehen mit chinesischen Händlern und Soldaten, die in Ta-tsian-lu wohnen, einzugehen, was ihre gesellschaftliche Stellung nicht im mindesten beeinträchtigt. Sie halten in solchen Verhältnissen stets die eheliche Treue. Sie

* „Die Endogamie und eine geregelte Polyandrie", sagt Lubbock, „halte ich, trotz ihres häufigen Vorkommens, für Ausnahmen, die nicht in den normal fortschreitenden Entwicklungsgang einzureihen sind." (Entsteh. d. Civil. p. 83.) Morgan nennt die Polyandrie einen „Auswuchs der Polygamie und ihr abstossendes Gegenbild!" („an excrescence of polygamy and its repulsive converse"; Systems, p. 477.) Es liegt auf der Hand, dass das höchst unbefriedigende Erklärungsversuche sind.

** Kreitner, im fernen Osten, p. 845 ff.

*** Bei allen gynaikokratischen Nationen findet man eine auffallende Schönheit und Stärke der Frauen.

sind lachende, leichtherzige Geschöpfe und machen die Häuslichkeit ihrer chinesischen Herren sehr angenehm. Unter sich sind sie durch die Bande der Freundschaft und Verwandtschaft wie eine grosse Familie verbunden, und wenn eine Frau von ihrem Herrn verlassen wird, so findet sie selbst dann leicht ein Unterkommen, wenn sie auch keine nahen Verwandten mehr besitzt. Ihre gesellschaftlichen Eigenschaften und Sitten unterscheiden sich vollständig von der einsamen Existenz und Schüchternheit der Chinesinnen; sie gehen frei umher, machen so viele Besuche, als sie wollen, unterhalten sich mit ihren männlichen Bekannten, ohne desshalb beargwohnt zu werden, und ihr Benehmen macht sich durch eine kindliche Freiheit bemerklich, die aber nie unanständig wird. Ich erinnere mich an einen lustigen Vorfall, der dies bestätigt. Eines Morgens nämlich besuchten mich vier Man-tseu-Frauen und wurden in mein Zimmer geführt, als ich eben daran ging, mir die Hände zu waschen. Sie nahmen mich sofort in Besitz; eine derselben hielt Tang-Kupah (Cooper) auf ihrem Schoosse, die zweite wusch meine Hände, die dritte mein Gesicht und die vierte stand mit einem Handtuch daneben. Als diese Operation, welche meine schönen Besucherinnen sehr zu unterhalten schien und mir gewiss auch nicht unangenehm war, beendigt war, bot ich ihnen Orangen an etc.« *

Bald nach dieser angenehmen Episode sollte Cooper in anderer Weise empfinden, welche Macht und Freiheit die tibetanischen Frauen besitzen. Dieselben üben nämlich das ganz gynaikokratische Recht der Wahl des Gatten aus. So traf Cooper, als er Batang (in der Provinz Sze-tschuan) verliess, unterwegs in einem Wallnusshaine einen Picknick festlich geschmückter Mädchen und Frauen, ohne jede männliche Begleitung, etwas durchaus nicht Ungewöhnliches in Tibet. Die Damen luden ihn ein, an ihrer Festlichkeit Theil zu nehmen, und amüsirten sich mit ihm auf das Beste so lange, bis in ihnen der sicher sehr gut gemeinte Wunsch aufstieg, ihn zu verheirathen.

Ehe er noch wusste, was vorging, war er bereits mit der für ihn Auserkorenen, einem jungen Mädchen, Namens Lo-tzung, vermählt. All' sein Sträuben half nichts, er musste sie mit sich nehmen. Einige Tage später war er in der glücklichen Lage, seine junge Frau, da sie ihm auf der Reise sehr hinderlich war, bei ihrem Oheim, bei dem er vorbeikam, zurücklassen zu können. Damit hielt er die Sache für erledigt. Sie hatte aber noch ein unerwartetes Nachspiel.

Auf seiner Rückreise passirte Cooper wieder Batang. Ausserhalb der Stadt, erzählt er, gesellte sich »eine nicht übel aussehende tibetanische Dame zu mir, die etwa 35 Jahre zählen mochte und einen grossen Bündel trug. Sie stellte sich als die Mutter des kleinen Mädchens Lo-tzung vor, und sagte mir, dass, weil ich genöthigt gewesen sei, mich von ihrer Tochter zu trennen, sie mit der Zustimmung ihres Mannes gekommen sei, um deren Stelle einzunehmen. Ich musste auf diesen merkwürdigen Vorschlag hin laut auflachen, und noch die Schmach der lächerlichen Figur fühlend, die ich im Wallnusshain gespielt hatte, gab ich meiner allzugütigen Schwiegermutter zu verstehen, dass ich kein Freier sei, und rieth ihr zu gleicher Zeit, nach Hause zurückzukehren. Die gute Frau schien halb und halb geneigt, von mir mit Gewalt Besitz zu nehmen, wie es ihre Tochter gethan hatte; aber, nachdem ich gedroht, nach Batang zurückzukehren und Sy-Ta-leuya um Schutz anzugehen, küsste sie mich zärtlich auf beide Wangen und entfernte sich, worauf ich mir gratulirte, dass ich noch

* Cooper, Reise, 198.

im heiligen Stande der Junggesellen verbleiben konnte.«

Diese Züge weisen unzweifelhaft auf Gynaikokratie, mindestens innerhalb der Familie, hin. Ehedem mag dieselbe in Tibet noch schärfer ausgeprägt gewesen sein, als sie es heute ist. Wenigstens berichten die chinesischen Chronisten aus der Zeit der Dynastien von Soui und Thang (im 6. und 7. Jahrhundert nach Chr.) von einem tibetanischen Frauenreiche. Dasselbe wurde von einer Frau beherrscht und hatte Frauen zu Mandarinen, mit Ausnahme derjenigen, die den Verkehr mit dem Auslande zu besorgen hatten. Diese waren Männer. Die Männer wurden wenig geachtet. Die Kinder gehörten zur Familie der Mutter.* Die Chinesen standen in engem Verkehr mit diesem Lande, welches sie im 8. Jahrhunderte ihrem Reiche einverleibten. Die Erzählungen der chinesischen Geschichtschreiber dieser Epoche können also auf keinen Fall vollkommen erfunden sein, wenn auch möglicherweise manches übertrieben sein mag. An gynaikokratischen Zuständen in dem polyandren Tibet ist demnach nicht im mindesten zu zweifeln.

Schon dieses Beispiel zeigt, wie vollständig falsch es ist, zu sagen: »unter dem Regime der Polyandrie nehmen sich mehrere Männer eine Frau«. In Wirklichkeit ist es in Tibet die Frau, die den Gatten wählt; eine Frau nimmt sich mehrere Männer.

Dasselbe Recht der Gattenwahl hat die Frau bei den polyandren Todas in Indien, den Guanas in Südamerika und den Nairen. Die schon oben erwähnten Berichte, welche Bachofen in seinen »antiquarischen Briefen« über diese gesammelt hat, zeigen das wahre Wesen der Polyandrie so deutlich an, dass es uns unbegreiflich ist, wie so viele Forscher, welche über die Polyandrie schrieben und die Nairen als Beispiel derselben hervorhoben, noch über ihren wahren Grund im Zweifel sein konnten.

Wir wollen nur einige der erwähnten Citate hier anführen:

Nicolo di Conti schreibt: »Die Frauen nehmen so viele Männer, als ihnen beliebt, so dass man welche findet, die bis zehn haben, um ihre Begierden zu befriedigen. Die Männer theilen unter sich die Zeit ihres Zutritts. Wer sie in ihrem Hause besucht, lässt vor der Thüre ein Zeichen zurück, bei dessen Anblick jeder andere sich wieder entfernt. Die Frau kann jedem Kinde einen Vater bezeichnen, wie er ihr beliebt; doch beerben ihn nicht die Kinder, sondern die Schwesterkinder.«

Hamilton berichtet: »Jede Frau, ausgenommen die höchst gestellte, kann zwölf Männer heirathen, wenn sie mag, mehr aber nicht zu gleicher Zeit. Alle müssen mit ihr aus derselben Kaste sein.«

Schliesslich wollen wir noch zwei Missionäre hören. Der Père Tachard klagt: »Was man wohl nirgends sonst sieht, und was ich kaum glauben konnte, besteht darin, dass bei den Barbaren Malabars, wenigstens bei jenen der höchsten Kasten, eine Frau gesetzlich mehrere Männer haben darf. Es gibt Fälle, in denen sie zu gleicher Zeit mit zehn Gatten leben. Sie betrachten dieselben wie Sklaven, die sie durch die Reize ihrer Schönheit sich dienstbar gemacht haben.«

Und endlich sagt der Pater Dubois kurz: »Meines Wissens kennt man die sonst so berühmte Kaste der Naimars oder der Nairen nur in Travancor, wo die Frauen das Vorrecht, eine Mehrzahl von Männern zu halten, besitzen.«

Mit schlagenderem Wort kann wohl das Wesen der Polyandrie als Ergebniss der Frauenherrschaft nicht gekennzeichnet werden.

Die Leviratsehe, d. h. die Verpflichtung, die Frau des verstorbenen Bruders

* Bachofen, Mutterrecht, p. 208.

zu heirathen, ist von Bachofen wie von Mc'Lennan, unabhängig von einander, als Rest derjenigen Form von Polyandrie erkannt worden, in welcher die Frau nur eine Reihe von Brüdern heirathen durfte.* Spencer ist völlig im Irrthum, wenn er (Principles of Sociology, I, p. 679 ff.) in der Leviratsehe eine Vererbung der Frau sieht, wie eine solche das System der Kaufehe mit sich bringt. Bei der Leviratsehe liegt das Recht auf Seite der Frau, die Pflicht auf Seiten des Mannes. Dieser begeht eine Sünde, wenn er seiner Pflicht nicht nachkommt.

Wir können demnach schliessen, dass überall, wo die Leviratsehe sich findet, Polyandrie und mithin Gynaikokratie herrschte.

Mit der Darlegung des Wesens der Gynaikokratie sind wir am Ende unserer Untersuchung angelangt. Die Gynaikokratie und mit ihr die Polyandrie sind ebenso die höchsten Stufen der hetäristisch mutterrechtlichen Entwicklung, wie die Polygynie und die patriarchalische Familie die höchste Stufe des Vaterrechtes darstellen. Gynaikokratie und Patriarchalismus sind parallele Zweige, demselben Stamme, dem ursprünglichen Hetärismus, entsprossen; eine Weiterentwicklung des einen Systems zum anderen ist also unmöglich, sie schliessen sich gegenseitig aus.

Aber ebenso wenig, als Polyandrie und Polygynie aufeinanderfolgende Phasen der ehelichen Entwicklung sind, wie Mc'Lennan glaubt, ebensowenig stellen sie die Anfänge derselben dar. Sie sind vielmehr deren Endpunkte.

Es ist unrichtig, wie dies Bachofen thut, die Gynaikokratie als eine Vorstufe des Vaterrechtes, als das Symptom einer niedereren Culturstufe zu betrachten. Beide erfordern die Erreichung einer gewissen Culturhöhe, namentlich werden sie bedingt durch die Entwicklung des Privateigenthums.

Bachofen selbst wird sich einmal des Widerspruches bewusst, der zwischen seiner Auffassung und der Wirklichkeit besteht. Er vermag sich die hohe Cultur nicht zu erklären, welche das gynaikokratische Malabar zur Zeit der Entdeckung durch die Portugiesen besass und welche seitdem nur in Folge der »Civilisirungsversuche« der Engländer so sehr gesunken ist.

»Als die Portugiesen das Land und Volk kennen lernten, überraschte sie nicht sowohl der Reichthum seiner Städte, der Glanz des ganzen Daseins, die hohe Ausbildung seiner Marine, die treffliche Organisation seiner Heere, als vielmehr die Verbindung solcher Verfeinerung mit einem Familienzustande und einem Erbrechte, das allen Bedingungen der Gesittung zu widerstehen, die Barbarei erster Zustände zu verewigen schien. Wer von uns sollte dies Erstaunen nicht theilen, wenn er die Lebensform, welche sich anderwärts als Merkmal eines niedrigen Culturgrades zu erkennen giebt, in jenem Gestadeland mit der Vervollkommnung jeder materiellen Seite des Daseins geeint erblickt? Wir stehen hier vor einer Thatsache, der keine Erklärung genügt.«**

Vom Bachofen'schen Standpunkte aus ist allerdings dieser Widerspruch unlösbar. Für uns ist dagegen die Culturhöhe Malabars blos eine Bestätigung unserer Ausführungen.

Aber wenn auch Gynaikokratie und Polyandrie culturell der patriarchalischen Familie und der Polygynie ebenbürtig sind, so sind sie es doch nicht an Kraft im Kampfe um's Dasein. Wir haben schon oben ausgeführt, dass das hetäristische Mutterrecht sich nur bei friedlichen Völkern, abseits von den Völkerstrassen, entwickeln konnte; wir haben auch bereits am Ende des zweiten Kapitels darauf hingewiesen, dass die Ras-

* Bachofen, Mutterrecht, p. 200, Mc' Lennan, Studies, p. 159 ff.

** Bachofen, antiquarische Briefe, p. 232.

senkreuzung exogamen Stämmen einen Vorzug vor den durch Inzucht sich vermehrenden endogamen Völkern verleihen musste; zu diesen beiden Vortheilen im Kampfe um's Dasein gesellt sich noch ein dritter: die Volksvermehrung muss unter dem Regime der Polyandrie viel langsamer vor sich gehen als unter dem der Polygynie. Es siegt aber, ceteris paribus, im Kampf um's Dasein derjenige Volksstamm, dessen Bevölkerung sich am schnellsten vermehrt.

So sehen wir denn auch allenthalben, wo patriarchalische Völker auf gynaikokratische stossen, diese unterliegen: sie werden unterjocht, vertrieben oder vernichtet. Doch nur selten vergeht das Mutterrecht spurlos, sehr oft wirkt es mildernd auf das Vaterrecht ein und verleiht dem Weibe eine höhere Stellung in der patriarchalischen Familie, auf diese Weise eheliche und Familienverhältnisse schaffend, die uns am meisten anmuthen, weil sie den bei uns herrschenden entsprechen. Mitunter aber, wenn der vaterrechtliche Eroberer ein Barbar, der gynaikokratische Besiegte hochcivilisirt ist, beugt sich jener vor der höheren Cultur dieses, wie ja auch die germanischen Eroberer sich vor der überlegenen Cultur der besiegten Roma beugten: in diesem Falle trägt das Mutterrecht sogar über das Vaterrecht den Sieg davon. In Malabar haben sich sowohl die vaterrechtlichen brahmanischen Eroberer wie nach ihnen die eindringenden Moslim der Gynaikokratie gebeugt und dieselbe angenommen. Erst der überlegenen Cultur der vaterrechtlichen Engländer war sie nicht gewachsen.

Es wäre eine grosse und dankenswerthe Aufgabe für den Historiker, alle diese Kämpfe, Siege, Niederlagen und Compromisse, aus denen die meisten der bei den Culturvölkern herrschenden Ehe- und Familiensysteme hervorgegangen sind und die sich mitunter noch recht deutlich verfolgen lassen, zu erforschen, ausgehend von der Basis, welche die Anthropologie und vergleichende Ethnologie geschaffen.

Einen dankenswerthen Anfang hat Bachofen mit seinem »Mutterrecht« geleistet. Wer könnte es ihm verdenken, dass er Irrthümer begangen, wo er einen Weg betreten, den vor ihm niemand noch gewandelt ist!

Mögen ihm bald andere, ebenso Berufene folgen und darthun, dass die Ehe, wie in ihrer Entstehung, so auch in ihrer Weiterbildung, gleich allem andern Entstandenen, den Grundsätzen der natürlichen Entwicklung unterliegt.

Die Hausthiere der alten Aegypter.

Von

Dr. **Max Schmidt** in Frankfurt a. M.

I.

Bei der HAGENBECK'schen Nubierkarawane, welche im Jahre 1879 im zoologischen Garten zu Frankfurt a. M. zur Schau gestellt wurde, befanden sich u. A. einige sogenannte Sanga-Rinder, welche wegen der Aehnlichkeit ihres Körperbaues mit den grösseren Zeburassen meine Aufmerksamkeit auf sich zogen. Kurz darnach kamen mir Abbildungen von Hausthieren verschiedener Arten aus altägyptischen Grabkammern zu Gesicht, auf denen der Typus des dargestellten Rindviehes, welcher mir jene Sanga-Rinder in das Gedächtniss zurückrief, mein Interesse auf's Neue erweckte und mich veranlasste, diesem Gegenstande näher zu treten. Dabei fand ich in der einschlägigen Literatur eine Fülle von Material über die Hausthiere der alten Aegypter, welches, wie mir scheint, nicht so allgemein bekannt ist, als es verdiente, und welches ich daher anfing zu sammeln, zu sichten und zu ordnen. Ich gebe in Nachstehendem das Resultat dieser Untersuchungen und hoffe, dass es nicht nur den Zoologen von Fach und den Ethnologen interessiren, sondern auch allen Denjenigen zur Belehrung dienen wird, welche Antheil an jener längst vergangenen Culturepoche des ältesten civilisirten Volkes nehmen, das wir kennen.

Es ist ein glücklicher Umstand, dass nach den religiösen Anschauungen der alten Aegypter der Körper auch noch nach dem Tode als die Wohnstätte der Seele galt, welche diese nach Ablauf einer bestimmten Zeit wieder beziehen müsse, um in und mit derselben ein neues Leben zu beginnen. Dies verlangte eine möglichst lange Erhaltung der sterblichen Ueberreste, die man durch Einbalsamirung der Leichen und Aufbewahrung derselben an Orten, welche äusseren Einwirkungen unzugänglich waren, zu erreichen suchte. Zu diesem Zwecke errichtete man jene Bauten, welche den Jahrtausenden trotzen konnten und uns in Zeichnungen, Reliefs und in den Stein gemeisselten Inschriften, die sich auf den in ihnen beigesetzten Todten, seine Geschichte, seine Beschäftigung und seine Gewohnheiten bezogen, über das Leben und Treiben jener alten Nilthalbewohner Auskunft geben. Verschiedene Gebrauchsgegenstände, welche man dem Verstorbenen in die Grabzelle mitgab, sowie umfangreiche Schriftstücke auf Papyrus, welche

die Aegyptologen zu Tage gefördert und entziffert haben, ergänzen das Bild jenes Volkes in erfreulicher Weise.

Die alten Aegypter waren vorzugsweise Ackerbauer und Viehzüchter, aber auch Jäger und Krieger; es kann uns desshalb nicht Wunder nehmen, wenn wir bei den bildlichen Darstellungen ihrer Lebensgewohnheiten in erster Linie solche antreffen, welche sich auf Viehzucht und Ackerbau beziehen. Wir finden die Geschöpfe, welche damals als Hausthiere benützt wurden, in den verschiedensten Situationen vorgeführt, als Last- und Zugthiere, als Schlacht- und Opferthiere, als Milchproduzenten, als Wächter, als Gehilfen bei Krieg und Jagd und schliesslich als Sinnbilder der Gottheit.

Die Beobachtungsgabe und Darstellungskunst jenes uralten Culturvolkes überrascht uns durch ihre Schärfe, und wenn sich auch die Bilder innerhalb gewisser, durch das Herkommen gesteckter Grenzen bewegen, sind sie doch so charakteristisch, dass ein Zweifel über die beabsichtigte Gestalt oder die zu bezeichnende Handlung kaum jemals entstehen kann.

Ich habe mich bei Bearbeitung dieses Gegenstandes möglichst auf das Nilthal beschränkt und nur, wo es im Interesse der Geschichte mancher Hausthierarten wünschenswerth erschien, das Einzelne in seiner Verbindung mit der Gesammtheit behandelt. Die hochwichtige Rolle, welche gerade den hier zu besprechenden Geschöpfen in der Culturgeschichte zufällt, dürfte dies gewiss gerechtfertigt erscheinen lassen. Die aussergewöhnliche Reihenfolge, in welcher die einzelnen Thierordnungen vorgeführt werden, schien zum Zweck eines übersichtlicheren Ganges der Darstellung wünschenswerth.

Schliesslich sei mir gestattet, an dieser Stelle denjenigen, welche durch ihren freundlichen Rath meine Arbeit gefördert haben, namentlich den Herren Professor Dr. Robert Hartmann in Berlin, Professor Dr. Joh. Duemichen in Strassburg und Professor Dr. Georg Ebers in Leipzig meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

I. Wiederkäuer.

1. Das Rind.

Ungefähr vierzehn Jahrhunderte, bevor der biblische Patriarch Abraham das Licht der Welt erblickte, bestieg der erste König der vierten Dynastie den ägyptischen Königsthron, den er und seine Nachkommen nahezu 300 Jahre lang einnahmen. Den Pharaonen dieses Herrscherhauses verdanken wir die ältesten Bauwerke des Nilthales, die Pyramiden, welche fast fünf Jahrtausende hindurch der Zerstörung durch Zeit und Menschenhände erfolgreich Widerstand geleistet haben und so bis zu unseren Tagen erhalten geblieben sind. Die Skulpturen, welche die Wände der Gänge und Gelasse dieser Steinkolosse schmücken, zeigen uns bereits das Rind als Hausthier fast genau in derselben Weise benützt, wie dies heute geschieht: im Leben als Gehülfen des Menschen bei schwerer Feldarbeit, dem ausserdem die Milch als Nahrung dient und der schliesslich nach dem absichtlich herbeigeführten Tode dieser Geschöpfe das Fleisch derselben geniesst. Hier sowie auf den Bildwerken aller späteren Zeiten des alt-ägyptischen Reiches erscheinen die Rinder als Bespannung des Pfluges (Lepsius, Denkmäler, II. Abth. Taf. 51, 106, 107) oder auch vor dem Wagen (Ebenda, III. Abth., 117). Die Thiere sind hierbei zu zweien oder mehreren durch ein gemeinsames Joch verbunden, an welchem die Deichsel des Gefährtes befestigt ist. Ferner besorgen sie das Austreten des Getreides, auf dem sie hin und wieder getrieben werden, damit in Folge der durch ihre Tritte veranlassten Erschütterung die Körner aus den Hüllen springen. Dieses Verfahren

finden wir im ganzen Alterthum zu diesem Zwecke im Gebrauch, während das Dreschen in der noch jetzt üblichen Weise eine verhältnissmässig neue Erfindung ist.

Wiederholt werden uns die Kühe als Milchthiere vorgeführt und das Melken dargestellt, z. B. Lepsius, Denkm. II, Taf. 66 u. 77. Die gewaltigen strotzenden Euter lassen zur Genüge erkennen, dass diese Benutzung schon durch eine lange Reihe von Generationen eingeführt sein musste und die Thiere mit besonderer Rücksicht auf Milchergiebigkeit gezüchtet wurden.

Die Einzelheiten der Pflege des Rindviehs finden sich häufig abgebildet; wir sehen, wie die Thiere gefüttert und gestriegelt werden, und namentlich treffen wir nicht selten Kühe und Ochsen an, welche mit untergeschlagenen Beinen am Boden liegen und denen ihre Wärter mit der Hand Nahrung oder Medikamente vorhalten, ihnen dieselben in das Maul schieben oder auch Eimer mit Getränken darreichen.

Die Begattung und selbst der Geburtsakt fehlen gleichfalls nicht und im letzteren Falle wird wohl auch, wie beispielsweise bei Duemichen (Resultate etc. Taf. IX), zur Anschauung gebracht, wie der Hirte hierbei Hülfe leistet.

Rinderheerden auf der Weide begegnen wir häufig, und der Künstler hat hierbei meist auch die Kälber abgebildet, welche neben den Müttern her springen oder das Euter derselben aufsuchen. Durch das Steigen des Nils wurden nicht selten Landstrecken, auf denen sich das Vieh befand, ganz von Wasser umgeben, so dass bei weiterer Zunahme der Ueberschwemmung selbst das Leben der Thiere gefährdet gewesen wäre und es sich darum handelte, diese zu bergen. Wir finden dann die Kühe und Stiere dargestellt, wie sie die Fluth durchschwimmen, mitunter von den Hirten, die sich auf Booten befinden, am Strick geleitet (Lepsius a. a. O. II, Taf. 60, 105), oder aber, wie sie auf Schiffe gebracht werden oder auf denselben in Verschlägen stehen (Lepsius II, 62; III, 116).

Die einzelnen Stücke werden an einer Leine geführt, welche dem Thiere um den Hals geschlungen, an einem Vorderfusse, an einem oder auch beiden Hörnern befestigt ist. Die Kälber werden von den Hirten auf den Schultern getragen. Eine Reihe von solchen, welche angebunden sind, finden sich in den verschiedensten Stellungen mit grosser Lebenswahrheit im Grabe des Neferhotep, etwa 3500 Jahre v. Chr., dargestellt (Duemichen, Resultate etc. Taf. IX).

Den Vorgang des Schlachtens und Aufbrechens von Rindern und anderen Thieren veranschaulichen eine grosse Zahl von Skulpturen, und zwar handelt es sich hier sowohl um Gewinnung des Fleisches zum häuslichen Bedarf, als auch um Darbringung von Opfern, welch letztere zu den wichtigsten religiösen Pflichten der alten Aegypter gehörten.

Die Tödtung scheint auf die auch von dem mosaischen Gesetze adoptirte Weise mittelst Durchschneidung der Kehle, wobei die Thiere sich aus den geöffneten Halsschlagadern verbluteten, erfolgt zu sein. Die zu schlachtenden Stücke wurden zuvor an den Beinen gefesselt und niedergeworfen, eine Vorbereitung, welche in allen Stadien häufig dargestellt wird.

Verschiedene Bilder führen uns Kämpfe von zwei Stieren vor Augen, und zwar handelt es sich hierbei offenbar zum Theil um zufällig und gegen den Willen des Hirten zum Ausbruch gekommene Streitigkeiten zwischen zwei Nebenbuhlern, wie z. B. auf der Darstellung aus Beni-Hassan, welche Lepsius (II, Taf. 132) und Wilkinson (Hist. of the ancient Egyptians, II, Seite 443, Holzschnitt 314) mittheilen. Es bekämpfen hier zwei gefleckte Stiere mit Hörnern von mässiger Länge einander,

während ein Mann, wahrscheinlich der Hirte, bemüht scheint, sie durch Schläge mittelst eines dicken Stockes zu trennen.

Wilkinson (a. a. O.) theilt uns mit, dass man aber auch absichtlich Kampfspiele mit Stieren zur Unterhaltung veranstaltet habe, bei denen nach Strabo (lib. XVII) die Besitzer der Sieger Preise erhielten. Er fügt hinzu, dass man zu diesen Kämpfen die Thiere mit grosser Sorgfalt vorbereitet habe und dass der Schauplatz derselben die geräumigen Flächen vor den Tempeln gewesen seien. Da die Darstellungen solcher Kampfspiele sich schon auf den ältesten Denkmälern von Theben und Beni-Hassan finden, so dürfen wir wohl annehmen, dass diese Liebhaberei nicht etwa durch ein fremdes Volk nach Aegypten verpflanzt worden ist, sondern im Lande selbst sich entwickelt hat. Sie scheinen nicht selten mit schweren Verletzungen der Kämpfer geendet zu haben, denn auf einem Bilde aus Theben stösst der eine Stier dem anderen das Horn tief in die Brust und auf einem anderen durchdringt die Waffe des einen Kämpfers den Hals des Gegners. Die Thiere werden zuweilen durch ihre Wärter mit Knüppeln angefeuert oder auch am Strick gehalten.

Da es bei dem fast unausgesetzten Aufenthalte des Rindviehs im Freien auf vielleicht kaum durch schmale Kanäle oder niedere Hecken getrennten Weideplätzen leicht vorkommen konnte, dass einzelne Stücke sich verliefen und sich einer fremden Heerde anschlossen, so pflegte man jedes Exemplar mit einem Brandzeichen zu versehen. Man bediente sich hierzu, wie dies heute noch auf den Gestüten bei dem »Zeichnen« der Pferde zu geschehen pflegt, heiss gemachter Eisen von bestimmter Form, welche auf die Haut gedrückt wurden, so dass an den berührten Stellen eine haarlose Narbe entstand. Wilkinson gibt Bd. III, S. 10 einen Holzschnitt nach einem diesen Vorgang schildernden Bilde, welches die gefesselt am Boden liegenden Rinder zeigt, an denen diese Operation vorgenommen wird. Noch heute ist es in den Nilländern üblich, die Hausthiere mit solchen Brandzeichen zu versehen, wie man dies an den von dort zu uns kommenden Eseln, Dromedaren etc. beobachten kann.

Eine merkwürdige Liebhaberei war das künstliche Verbiegen der Hörner bei einzelnen Thieren, welches uns Darstellungen aus Saqarah und Beni-Hassan zeigen. Es geschah dies namentlich bei langhörnigen Exemplaren und wird, wie uns Hartmann in »Annalen der Landwirthschaft« 1864, Bd. 44, S. 18 ff. mittheilt, von manchen Volksstämmen im heutigen Aegypten und den angränzenden Gebieten noch jetzt ausgeübt. Um den gewünschten Zweck zu erreichen, wird das Horn an der Seite, nach welcher die Krümmung erfolgen soll, so dünn geschabt, bis Blut austritt. Bei der hierauf folgenden Vernarbung biegt sich dasselbe und durch zeitweise Berührung mit einem glühenden Eisen wird die Veränderung der Richtung unterstützt.

Manche Besitzer legten Werth auf einen besonderen Schmuck ihrer Thiere und wir sehen an letzteren daher wohl breite Halsbänder (Lepsius a. a. O. II, Taf. 102), an denen sich noch besondere quastenartige Verzierungen finden, wie dies bei einem Ochsen der Fall ist, den wir bei Duemichen (Resultate, Taf. IX, in der zweiten Reihe von unten) abgebildet finden. Oefter sind Ochsen und Kühe mit Decken von grösserem oder geringerem Umfang belegt, deren Kleinheit in der Regel darauf hindeutet, dass sie nur als Schmuck dienten, nicht aber als Schutz, den auch das Clima wohl nicht erforderlich scheinen liess.

Die Pflege der Thiere war eine überaus sorgfältige. Auf grösseren Gütern der wohlhabenden Grundbesitzer wurden die Hirten von anderen Angestellten überwacht, welche für die geeignete Haltung des Viehes, richtige Fütterung u. s. w. verantwortlich waren und ihren

Untergebenen für Nachlässigkeit im Dienste mitunter die Bastonnade angedeihen liessen. Auch für die Behandlung kranker Stücke war geeignetes Personal vorhanden, welchem die Bereitung der Arzneien sowie das Verabreichen derselben an die Patienten oblag.

Die den alten Aegyptern eigene Sorge für genaue Controle tritt uns auf zahlreichen Darstellungen entgegen, auf denen wir Schreiber finden, welchen die Hirten und Gutsverwalter die ihnen anvertrauten Thierbestände zur Zählung vorführen (Lepsius II, Taf. 131).

Angesichts des hohen Werthes, den man, wie aus dem soeben Erwähnten hervorgeht, der sorgfältigen Haltung der Thiere beilegte, ist es auffallend, dass man die eigentlichen Hirten so häufig als Zwerge oder sonstwie verkrüppelt, krummbeinig u. dgl. dargestellt hat. So sehen wir auf der mehrerwähnten Taf. IX bei Duemichen (a. a. O.) einen Mann, dessen linkes Bein am Knie stark nach hinten gebogen ist, einen stattlichen Ochsen führen und auch Wilkinson theilt ein Bild mit, auf welchem ein zwerghaft gestalteter Mensch ein solches Thier am Stricke hält.

Die Rindviehzucht ist schon sehr frühzeitig in bedeutendem Umfang betrieben worden und reiche Leute pflegten auf ihren Besitzungen beträchtliche Viehheerden zu halten. So hat man zu Saqarah das Grab eines gewissen Sabu aus der Zeit der sechsten Dynastie aufgefunden, in welchem u. A. 1235 Ochsen und 1220 Kälber der langhörnigen, sowie 1360 Ochsen und 1138 Kälber der kurzhörnigen Rinderrasse als Eigenthum des Verstorbenen aufgeführt werden. In einem anderen Grabe finden sich nach Wilkinson 834 langhörnige Ochsen und 220 kurzhörnige Kühe mit Kälbern erwähnt. Ueber den Viehreichthum der Gegenden am oberen Nil, allerdings zu einer weit späteren Zeit, gibt die sogenannte Dongola-Stele Aufschluss, welche über die Kriegszüge des Königs Nastasenem, oder Anch-ka-ra, gegen verschiedene dortige Völker berichtet. Hier wird fast nur Rindvieh als Beute erwähnt und zwar in ganz ausserordentlicher Anzahl. So wurden bei der Niederlage der Bewohner der Stadt Machintekenen ausser allem Kleinvieh 209 659 Stiere und 505 349 Kühe geraubt und nach dem Siege über die Völker von Rabil und Alkahar betrug die Beute 203 216 Stiere und 603 107 Kühe. Dem überwundenen Volke von Arras wurden 22 120 Stiere und 55 200 Kühe abgenommen, dem Volke von Mech-ser-chere 203 146 Stiere und 33 050 Kühe, sowie endlich dem feindlichen Volke von Mi-ka im Lande Sarsar 35 330 Stiere und 55 526 Kühe. (Stele von Dongola, Uebers. v. Brugsch, Zeitschr. f. ägypt. Sprache und Alterthumskunde, 1877, S. 23—27 und Inscription of King Nastosenen, translated by G. Maspero. Transact. of Biblical Archaeology, Vol. IV, part II, 1875, S. 202—225.) Die Gesammtsumme dieser Beute beziffert sich auf 673 471 Stiere und 1 252 232 Kühe, im Ganzen 1 925 703 Stück, welche wahrscheinlich in einer verhältnissmässig kurzen Zeit und auf einem Gebiete von nicht allzugrosser Ausdehnung zusammengebracht worden sind.

Haben wir in Vorstehendem dasjenige dargelegt, was uns die Denkmale des alten Aegyptens über das Rind als nützliches Hausthier berichten, so kommen wir jetzt zur Besprechung der Rolle, welche demselben im geistigen Leben und in den religiösen Anschauungen des merkwürdigen Volkes im Nilthal zugetheilt wurde. Stier und Kuh galten als Sinnbilder der Fruchtbarkeit und ersterer vertrat selbstredend das befruchtende Prinzip, indess durch letztere das Hervorbringen, das Gebären zum Ausdruck gelangte. Der Stier war sonach das Symbol des Nil, dem das Land seine Fruchtbarkeit verdankte, sowie auch das der Sonne, des Sonnengottes Ra, der Hauptgottheit der Aegypter, und in

dieser Eigenschaft trat er auch in Beziehung zur Zeiteintheilung, wie wir dies sogleich noch näher sehen werden. Der zweite König der zweiten Dynastie, welcher etwa 3800 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung lebte, also etwa zu der Epoche, in welche die biblische Legende die Erschaffung der Welt setzt, soll eingeführt haben, dass diejenigen Thiere, welche als Sinnbilder einer Gottheit galten, in den Tempeln derselben lebend gehalten würden. Da der Cultus des Ra besonders in Memphis blühte, so befand sich in dem dortigen Tempel dieses Gottes stets ein lebender Stier, welchem eine besondere Wichtigkeit beigelegt wurde. Derselbe wurde von den Aegyptern »Hapi« genannt, was die Griechen »Apis« sprachen und schrieben; man widmete ihm die sorgfältigste Pflege und hielt ihm einen ganzen Stall voll Kühe. Natürlich galt ein Thier, durch welches eine Gottheit versinnbildlicht wurde, als heilig und mit der Zeit trat bei der grossen Menge die ursprüngliche Bedeutung desselben mehr und mehr in den Hintergrund, die unsichtbare Gottheit entschwand dem Bewusstsein des Volkes und ihre Stelle nahm das lebende Geschöpf ein, dem man Opfer darbrachte und an welches man Gebete richtete. So betrachtete man u. A. den Apis als Orakel, indem man das Annehmen oder Verschmähen eines ihm vorgelegten Lieblingsfutters als günstige oder üble Vorbedeutung auffasste.

Die angebliche Lebensdauer des Hapi stellte einen Zeitraum von fünfundzwanzig Jahren dar: die Priester trugen daher Sorge, dass der Stier denselben nicht überlebte, indem der gerade vorhandene nach Ablauf der genannten Anzahl von Jahren getödtet und ein neuer mit entsprechender Feierlichkeit eingeführt wurde. Der verstorbene Hapi wurde einbalsamirt und mit grossem Prunke bestattet. Als unter Ptolemaeus I. (Lagi) (gest. im Jahr 283 v. Chr.) der heilige Stier mit Tod abging, verwendete die Priesterschaft, in deren Obhut er stand, zu seinem Begräbnisse nicht nur den ganzen vorhandenen Geldvorrath, sondern auch noch fünfzig Silbertalente, etwa 135 000 Mark, welche der König zu diesem Zwecke gespendet hatte. Einige Vorsteher des Apistempels sollen, wie Diodorus von Sicilien uns mittheilt, für das Begräbniss des Thieres hundert Talente ausgegeben haben.

Der bekannte französische Aegyptologe Mariette hat in den fünfziger Jahren die Grabstätte der Apisstiere in Memphis wieder aufgefunden, welche etwa achtzig kolossale Sarkophage enthielt, in denen man die Mumien dieser Thiere bestattet hatte. Obwohl die meisten derselben schon vor einer Reihe von Jahrhunderten geöffnet und ihres Inhaltes beraubt worden waren, gelang es doch, noch vierundsechzig Mumien von solchen heiligen Stieren zu finden.

Man wählte, wie die Untersuchung durch Hartmann ergab, für diesen Zweck Stiere mit halbmondförmigen Hörnern und nur bei einem derselben fand unser Gewährsmann die Hornspitzen etwas nach aussen gerichtet. Ausserdem musste der Hapi auch eine bestimmte Farbe haben, nämlich schwarz mit einem kleinen weissen Abzeichen auf der Stirn, das eigentlich die Gestalt eines Dreiecks besitzen musste, wie dies nach Ebers die Denkmäler bekunden. Man nahm es indess, ebenfalls nach Ausweis der in den Gräbern aufgefundenen Darstellungen, hiermit durchaus nicht so ganz streng, sondern gab sich zufrieden, wenn das Thier in der Hauptsache schwarz war, und übersah einige geringe weisse Abzeichen gern. Daher kommt es wohl, dass Genaueres hierüber nicht ganz feststeht und die vorhandenen Angaben nicht übereinstimmen. So behauptet Aelian, der heilige Stier habe 29 Abzeichen gehabt, andere Schriftsteller geben eine geringere Anzahl an und die Inschriften erwähnen meist nur ganz allgemein »alle guten Hautabzeichen« des Hapi.

Die Auswahl eines Thieres für diesen Zweck wurde natürlich, besonders in den späteren Zeiten, von den Priestern für politische und andere Nebenabsichten ausgebeutet, indem sie behaupteten, ein geeignetes Exemplar nicht finden zu können. So theilt uns Ebers (Aegyptische Königstochter Bd. III Anm. 185) mit, dass alsbald nach der persischen Eroberung unter dem von Kambyses eingesetzten Statthalter Argandes ein Aufstand in Aegypten ausgebrochen sei, welchen Darius, der sich sofort an Ort und Stelle begab, dadurch niederschlug, dass er auf die Auffindung eines neuen Apis eine Belohnung von hundert Talenten setzte.

Die bildlichen Darstellungen und Statuetten führen uns den Hapi mit der Sonnenscheibe zwischen den Hörnern und der Uräusschlange, dem Kopfschmuck der Könige, vor. Er trägt ein breites Halsband und ist mit einer kostbaren Decke belegt. Osiris, in welchem die Fruchtbarkeit und namentlich auch der Nil als nächste Veranlassung derselben für Aegypten, personifizirt war, wurde aus diesem Grunde mit Stierhörnern abgebildet. In dem Todtenbuche, jener mystischen Schrift, welche man den Mumien in den Sarg mitzugeben pflegte, findet sich als Titelbild des 148. Kapitels ein symbolischer Stier, welcher nach dem vorhergehenden Texte Osiris bedeutet und der den Namen »Erzeuger der männlichen und weiblichen Wesen« trägt. Er wird von sieben Kühen, seinen Gattinnen begleitet. (De Rougé, Etude sur le Rituel funéraire des anciens Egyptiens. Revue archéologique 1875, p. 94.)

Abgesehen von der religiösen Symbolik galt der Stier als Bild der Kraft überhaupt und der Zeugungskraft im besonderen. Es wird daher nicht selten ein Held und Sieger in ersterem Sinne als »Stier« bezeichnet, eine Benennung, welche man nach unseren Anschauungen wohl kaum als Schmeichelei aufzufassen geneigt sein dürfte.

In letzterer Bedeutung stand ihm die Kuh als Sinnbild der Fruchtbarkeit gegenüber, welche der Liebesgöttin Hathor, oder da man sich diese wohl auch in der Siebenzahl dachte, den Hathoren heilig war, die daher als Weib mit einem Kuhkopfe dargestellt wird, zwischen dessen an die Mondsichel erinnernden Hörnern die Sonnenscheibe steht, oder als junge Kuh, welche am Horizont morgens die neue Sonne gebiert. Isis, die Hathor in aussersinnlicher Form, erscheint, da auch ihr die Kuh heilig war, ebenfalls mit dem Kopfe dieses Thieres und wird wohl auch als »Kuh«, hieroglyphisch »ehe« bezeichnet.

Auf dem Titelbilde, welches den 14 ersten Kapiteln des Todtenbuches gemeinsam ist, findet sich bei der Leichenprocession eine Kuh dargestellt, vor welcher ein Kalb herspringt, als Symbol der Wiedergeburt, welche das ewige Leben dem Verstorbenen gewähren wird. (De Rougé a. a. O.)

Die Benennung »Kuh« im Sinne von Gebärerin oder Mutter wird auch Frauen beigelegt. So z. B. wird bei den überschwenglichen Lobpreisungen des Königs Pianchi auf der berühmten Stele die Mutter desselben um ihres Sohnes willen beglückwünscht und in obigem Sinne »Kuh« genannt.

Es mag hier noch auf die biblische Erzählung von dem Traume des Pharao von den fetten und mageren Kühen hingewiesen sein, in welcher die Symbolik der Kuh sehr deutlich zu Tage tritt. Aus dem Flusse, von dem die Ertragsfähigkeit des Landes abhängig ist, steigen die Thiere, welche als Sinnbild der Fruchtbarkeit gelten und hier speciell die Ueberschwemmungen bedeuten und deren eigener Ernährungszustand sehr passend das bessere oder minder günstige Ernteergebniss ausdrückt. Auch die Siebenzahl tritt hier wieder auf, wie wir dies weiter oben schon bei anderen Anlässen gesehen haben; hier bezieht sich dieselbe auf die Zahl der

Monate des Jahres, während welcher der Wasserstand des Nils keine erheblichen Veränderungen zeigt.

Ueber die Körperverhältnisse und die äussere Erscheinung der Rinder, welche die alten Aegypter besassen, sind wir ziemlich genau unterrichtet. In erster Linie liefern die vielfachen bildlichen Darstellungen an den Wänden der Tempel und Gräber ein reiches Material, welches um so werthvoller ist, als die Künstler es verstanden haben, die charakteristischen Merkmale der Thiere in hervortretender Weise zum Ausdruck zu bringen. Weitere Anhaltspunkte liefern die Rinderrassen, welche heutzutage in den Nilländern gehalten werden und welche, obwohl zum Theil schon erheblich verändert, doch immer noch das ursprüngliche Gepräge unverkennbar zeigen.

Prof. Dr. R. Hartmann hat sowohl die Darstellungen der Denkmäler der Alten als auch die Hausthiere des jetzigen Aegyptens auf Grund eigener Wahrnehmungen an Ort und Stelle eingehend geschildert. (Zeitschr. für ägyptische Sprache und Alterthumskunde 1864, S. 25 ff. und Annalen der Landwirthschaft 1864, Bd. 44, S. 18 ff.)

Nach seinen Mittheilungen, sowie auch nach Ausweis der von Lepsius, Wilkinson, Duemichen u. A. veröffentlichten Bilderwerke haben wir zwei von einander mit Sicherheit unterscheidbare Rassen vor uns, nämlich eine langhörnige und eine kurzhörnige. Das schon in diesen Bezeichnungen angedeutete Merkmal ist fast das einzige, denn im Uebrigen sind beide Varietäten einander wesentlich gleich. Die langen Hörner der erstgenannten Rasse sind bald mehr lyraförmig, bald mehr halbmondförmig gebogen und ihre Spitzen stehen mehr oder minder weit von einander ab, indess die kleinen Hörner der zweiten etwa einen Viertelkreis beschreiben.

Der Körper des altägyptischen Rindes zeichnet sich durch einen hohen Rücken aus, an welchem namentlich die Gegend des Widerristes in besonderem Grade hervortritt. Die Beine sind hoch und schlank, aber kräftig; beide Geschlechter haben eine lange Wamme.

Verschiedene Merkmale lassen uns mit ziemlicher Bestimmtheit die Formen erkennen, von denen die Rinder der alten Aegypter abstammten, nämlich die Langhornrasse von einer dem jetzigen Sunda-Rind nahestehenden Art und die kurzhörnige Varietät vom Zebu. Zunächst erinnern Gestalt und Verhältnisse bei letzterer Rasse an die genannte Stammform, denn gerade wie bei dieser verschmälert sich auch bei jener die Stirn nach hinten bedeutend, der Augenhöhlenrand tritt etwas hervor und das Profil erscheint auffällig gerade und flach. Alle diese Eigenthümlichkeiten sind schon bei den Kälbern deutlich ausgeprägt.

Dass der Höcker, der dem Zebu eigen zu sein pflegt, sich bei dem altägyptischen Hausrinde nicht vorfindet, kann nicht als ein Beweis gegen die Verwandtschaft gelten. Nach den Untersuchungen von Leisering (Magaz. für Thierheilkunde, Jahrg. 19, 1853, p. 96 ff.) bildet die Grundlage des Zebuhöckers ein eigenthümlich entwickelter Muskel, der Aufheber des Schulterblattes (Levator anguli scapulae), dessen Fasern durch lockeres Gewebe verbunden sind, in welches sich eine grössere oder geringere Fettmenge abzulagern pflegt. Wie bei allen ähnlichen Gebilden richtet sich diese nach der Ernährung, so dass bei kräftiger Körperbeschaffenheit und reichlicher Nahrung der Buckel stärker wird und bei Futtermangel oder bei durch Krankheit geschwächten Thieren abnimmt, ja selbst ganz oder doch bis auf eine geringe Andeutung verschwinden kann.

Der Höcker selbst kann also für die hier in Betracht kommenden Ver-

hältnisse nicht maassgebend sein, wohl aber der ihm zur Grundlage dienende Theil des Skelettes, nämlich die Dornfortsätze der Rückenwirbel. LEISERING gibt nun eine Vergleichung der Dornfortsätze der ersten Rückenwirbel beim Zebu mit denjenigen eines, wie er ihn nennt, »kolossalen« ostfriesischen Ochsen. Die Maasse dieser Fortsätze bei den sechs ersten Wirbeln des Zebu sind $11^3/_4$, 12, $11^1/_2$, 10, $7^1/_2$, $6^3/_8$ Zoll und die des ostfriesischen Ochsen 10, $10^1/_2$, 10, $9^1/_2$, 9, $8^3/_4$ Zoll; somit sind die des relativ kleineren Skeletts absolut höher als die des grösseren.

Eine ähnliche Zusammenstellung von Maassen gibt uns RÜTIMEYER (Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes. Denkschriften d. schweiz. Naturf.-Ges. XXII. 1867), aus welcher sich das Höhenverhältniss der Dornfortsätze bei den hier in Betracht kommenden Rinderarten sehr klar ergibt. Es handelt sich um den letzten Halswirbel sowie den ersten, dritten und zwölften Rückenwirbel beim Sunda-Ochsen, Zebu und Hausrind. Die Höhe beträgt bei der erstgenannten Art 85, 160, 200 und 93, beim Zebu 57, 215, 250 und 87, und beim Hausrind 87, 177, 172 und 90 mm.

Diese Zahlen zeigen, dass der vordere Theil des Rückens bei den asiatischen Stammformen wesentlich höher ist als bei dem europäischen domesticirten Rinde, und erklären daher nicht nur die oben erwähnte eigenthümliche Gestaltung bei deren Nachkommen im alten Aegypten, sondern lassen auch auf eine ziemlich nahe Verwandtschaft des Sunda-Ochsen und des Zebu schliessen.

Nach HARTMANN ist der Zebu jetzt noch im ganzen tropischen Afrika verbreitet und das Hausrind des jetzigen Aegyptens gehört gleichfalls einer Zeburasse an. Apisschädel aus Memphis, welche unser Gewährsmann zu untersuchen Gelegenheit hatte, stimmen mit den Zebuschädeln aus Sennar genau überein. Er theilt uns ferner mit, dass der Reisende, der von Unterägypten aus nilaufwärts durch Nubien und Dongola nach Sennar komme, bemerken könne, wie das hochnackige ägyptische Hausrind allmählig in den ächten Zebu übergehe.

Als im Jahr 1879 der bekannte Thierhändler HAGENBECK im hiesigen zoologischen Garten eine Nubierkarawane ausgestellt hatte, befanden sich unter den Thieren, welche diese mit sich führte, auch ein Ochse und eine Kuh einer eigenartig gebauten Rasse mit sehr langen Hörnern und hohem Widerrist, welche der Besitzer als Sanga-Rinder bezeichnete. Die Aehnlichkeit dieser Thiere mit den Darstellungen des altägyptischen Hausrindes in den Werken von LEPSIUS u. A. ist sehr auffallend und in der That bestätigt HARTMANN, dass der Zebu der Abyssinier, ancharisch Sanka genannt, ganz dem Rinde der alten Nilthalbewohner gleiche.

Die Hörner nähern sich an Gestalt und Länge denen des Sunda-Rindes in auffallender Weise, nur standen sie bei dem HAGENBECK'schen Castraten aufrechter als die der männlichen Exemplare, welche RÜTIMEYER a. a. O. S. 82 und 83, Fig. 11 und 12 abgebildet hat, sondern stimmten in dieser Beziehung mit Fig. 10, welche das Gehörn eines weiblichen Thieres darstellt, mehr überein. Sanga- und Sunda-Rind zeigen nicht nur eine sehr ähnliche Form des Rückens, sondern auch fast ganz dieselbe Hörnerbildung wie die langhörnige altägyptische Rasse. Namentlich entsprechen die angeführten RÜTIMEYER'schen Abbildungen den Verschiedenheiten der Hörner bezüglich ihrer Form und Grösse, welche wir bei den Rindern des Nilthales je nach Alter und Geschlecht der Individuen wahrnehmen.

Die HAGENBECK'schen Sanga-Rinder waren einfarbig gelbbraun, doch ist wohl anzunehmen, dass auch andere Färbungen vorkommen, da es sich um eine Hausthierrasse handelt. Wie die noch

vorhandenen farbigen Darstellungen erkennen lassen, ist die Farbe und Zeichnung der Rinder im alten Aegypten eine nicht minder mannigfaltige gewesen als die unserer heutigen Rassen. Wir sehen z. B. bei Lepsius, Denkm. Abth. II, Taf. 57, einfarbige in falb und rothbraun in verschiedenen Abstufungen, andere sind hellbraun, an der Unterseite weisslich (Taf. 96); ein Stier auf Taf. 57 ist tiefschwarz, am Bauch und den Gelenken der Beine rothbraun, eine Färbung, welche bei unserem Rinde zu den grössten Seltenheiten gehören dürfte. Bei vielen Thieren sind auf weissem oder doch hellfarbigem Grunde grosse schwarze Flecken angegeben, so namentlich a. a. O. Taf. 19, 96 und 102, sowie ferner Abth. III, Taf. 116, Fig. h. Sehr häufig finden sich hellfarbige Rinder dargestellt, deren Körperseiten mit kleinen rothbraunen oder schwarzen Flecken übersät sind, eine Zeichnung, die bei manchen unserer Rassen ziemlich häufig ist.

Der wirkliche Zebu oder Buckelochse findet sich ebenfalls auf den ägyptischen Denkmälern dargestellt, und zwar im Wesentlichen erst von der Zeit der 12. Dynastie an, d. h. etwa 2100 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung. Er erscheint zunächst als Tributgegenstand und wird namentlich von südlichen Völkern mit anderen Geschenken nach Aegypten gebracht. Er wird als Zugthier benützt, wie eine Darstellung aus Theben zeigt (Wilkinson Bd. I, p. 369, Holzschnitt Nr. 65), auf welcher wir einen mit vier Zebus nebeneinander bespannten Wagen der Tokkari zur Zeit ihrer Niederlage erblicken. In Aegypten selbst ist wohl seine Verwendung zum Zuge nicht üblich geworden. Dagegen haben nach Wilkinson die Zebus zu Opfern und als Speise gedient, namentlich galt der Höcker als Leckerbissen und man sieht ihn mit Blumen und Kränzen geziert zum Altar tragen.

Neben den Rinderrassen des eigenen Landes haben die Künstler Altägyptens auch fremde Schläge dieses nützlichen Hausthieres abgebildet, und die Darstellungen solcher sind nicht minder charakteristisch als die der einheimischen. So erwähnt Hartmann (bei Duemichen, Resultate) kleine männliche Thiere mit kurzem Kopf, geradem Nasenrücken, kurzen halbmondförmigen Hörnern, stark entwickelter Wamme und hohem Wiederrist. Der Oberschenkel ist kräftig, die Sprunggelenke gut gebaut, das Knie breit und flach, die Schienbeine stark. Diese Thiere finden sich namentlich bei fremdländischen Tributen dargestellt. Sie gehören einer Rasse an, welche noch jetzt von den tartarischen Nomadenstämmen Kleinasiens gezüchtet wird.

Es liegt nun die Frage nahe, woher wohl die Aegypter das Rind als Hausthier bekommen haben, nämlich ob sie es bereits in ihrem arischen Stammsitze gezähmt besassen oder ob sie erst an den Ufern des Nil eine dort lebende wilde Art domesticirten. Die Antwort scheint leicht, denn da wir wissen, dass gerade das altägyptische Hausrind vom Zebu und einer anderen verwandten Form abstammt, so würden wir uns nur nach deren Urheimath umzusehen haben. Nun kommt aber der Zebu heutzutage allgemein verbreitet sowohl in Afrika als auch in Indien vor, und eine Vergleichung der Buckelochsen beider Welttheile ergibt keine wesentlichen Unterscheidungsmerkmale, welche eine Trennung der indischen und afrikanischen Art möglich erscheinen liessen.

Das Studium der jetzt lebenden Thierwelt gibt uns sonach nicht den gewünschten Aufschluss, wohl aber leitet die Untersuchung und Vergleichung der Ueberreste von Hausrindern aus den frühesten Culturepochen des Menschen nach Indien. Hier haben wir — wie dies im Laufe unserer Darlegung bereits angedeutet worden ist — die Thierformen zu suchen, von denen

die Rinderrassen der alten Aegypter abstammen. In der That sind ja auch die erwähnten beiden Arten mit Bestimmtheit als die Ahnen derselben nachgewiesen worden.

Aber wenn uns in dieser Hinsicht auch die Zoologie und vergleichende Anatomie im Stich gelassen hätten, so wäre es immerhin noch möglich gewesen, den gesuchten Nachweis zu führen. Glücklicherweise verfügt nämlich die Wissenschaft über gar verschiedenartiges Material, und wo der eine Zweig derselben nicht ausreicht, kann ein anderer helfen. Hier wie in manchen ähnlichen Fällen vermag uns nun die vergleichende Sprachwissenschaft Anhaltspunkte zu liefern, welche die Ergebnisse der Thierkunde zu ergänzen im Stande sind.

Der Gang der Beweisführung auf dieser Grundlage ist folgender:

Diejenigen Worte, welche sich gleichzeitig im Sanskrit, der heiligen Sprache Indiens, im Zend, dem alten Idiom der Iranier, sowie in den europäischen Sprachen vorfinden, ohne an Form und Bedeutung wesentliche Veränderungen erfahren zu haben, gehörten dem gemeinsamen Stamme an, von dem diese Völker sich abzweigten, und zwar waren dieselben im Gebrauche, bevor die Trennung stattfand. Sie bezeichnen also Gegenstände und Begriffe, in deren Besitz die östlichen und westlichen Arias bereits waren, als sie noch in Baktrien, ihrer gemeinsamen Urheimath, lebten. Von allen denjenigen Dingen dagegen, welche in den verschiedenen Sprachen der arischen Völkerfamilie durch verschiedene Worte bezeichnet werden, ist anzunehmen, dass sie den betreffenden Völkern erst nach ihrer Trennung und Zerstreuung bekannt geworden sind und somit keinen Theil der ursprünglichen Civilisation der Arias gebildet haben.

Der vergleichenden Sprachwissenschaft ist es nun gelungen, die Gesetze festzustellen, nach welchen die unvermeidlichen Veränderungen jener uralten Worte sich vollzogen haben, und an der Hand derselben ist es möglich geworden, mit grosser Zuverlässigkeit alle nachträglichen Zuthaten zu entfernen. So konnte mit der ursprünglichen Sprache auch der Umfang der Begriffe jenes Urvolkes wiederhergestellt werden und man hat damit ein klares Bild der ganzen Civilisation derselben gewonnen. Dieses Thema ist von Pictet in seinem Werke »Origines indo-européennes«, Genève 1859, in ausführlicher Weise behandelt worden, welchem wir die sprachlich für unseren Gegenstand wichtigen Darlegungen entnehmen.

In Betreff des Rindes ergibt sich in dieser Hinsicht Folgendes:

Die hieroglyphische Bezeichnung desselben ist aūa, ein Name, den wir als eine vortreffliche Nachbildung der Stimme des Thieres auffassen müssen, sei es dass derselbe den Ton, wie ihn unser Rind hören lässt und den wir durch »Muh« wiederzugeben pflegen, oder dass er den Ruf der Zebus darstellte. Die letzteren lassen nämlich, wie dies auch bei einem Paar Zwergzebu unseres hiesigen zoologischen Gartens der Fall ist, an Stelle des Brüllens einen eigenthümlichen schluchzenden Ton hören, den aūa recht treffend charakterisirt. Wie wir schon gesehen haben, hat indess das Rind auch noch andere Namen geführt, welche noch im Koptischen, jenem theilweise bis zu unseren Tagen erhalten gebliebenen Reste des Altägyptischen fortgelebt haben. Nach Pictet, a. a. O. I, S. 343, sind dies: mase, Stier, Kalb, vahsi, Kuh und ehe oder ehé, Kuh und Ochse. Diesen stellt er die entsprechenden sanskritischen Bezeichnungen an die Seite, nämlich mahisha, vakshas und ahî, und bemerkt dazu, dass letzterem das altägyptische ah, Stier, Ochse, aha, ahet, Kuh, noch viel näher stehe als die koptische Form. Die Verwandtschaft dieser Wörter liegt

so klar und auffällig zu Tage, dass wir wohl nicht nöthig haben, noch irgend Etwas hinzuzufügen, und sie beweist gleichzeitig, dass die Aegypter das Rind als Hausthier aus ihrer Urheimath mit sich in das Nilthal gebracht, nicht aber eine hier vorgefundene wilde Species gezähmt haben. Es wird dadurch ferner nachgewiesen, dass dieser Völkerzweig sich erst von dem Hauptstamm abgelöst hat, nachdem dieser dem Jägerleben entsagt und bereits eine gewisse Culturstufe erreicht hatte. Da musste er schon im Besitz des Rindes sein, dieses Urthieres des aus der Wildheit sich erhebenden Menschen, wie Hehn (Culturpflanzen und Hausthiere) es nennt, welches er denn auch auf seinen Zügen zur Auffindung einer neuen Heimath neben seiner sonstigen beweglichen Habe mit sich führte.

An der Bildung der altägyptischen Rinderrassen fällt dem Zebu ein sehr erheblicher Antheil zu. Schon in den frühesten Zeiten musste dieser sowie mehrere andere Rinderarten domesticirt und vielfach gekreuzt worden sein, woraus denn die uns hier zunächst interessirenden Formen hervorgegangen sind.

Da nun nachgewiesenermaassen zur Zeit der Einwanderung der ersten arischen Stämme in die Nilländer Afrika keine wilde Rinderart besass, so kann auch kein Zweifel mehr darüber obwalten, dass die Zebus erst durch den Menschen dorthin gelangt sind. Wie das Beispiel von Amerika zeigt, kann das Hausrind leicht verwildern und sich unter günstigen Verhältnissen in diesem Zustande nicht nur fortpflanzen, sondern sich auch in ganz ausserordentlicher Weise vermehren. Einzelne entlaufene Stücke konnten alsbald einen verwilderten Trupp bilden, ihre Nachkommen näherten sich unter den veränderten Verhältnissen wieder der ursprünglichen Zebuform mehr und mehr und im Verlauf von Jahrtausenden verbreitete sich diese Rinderart über den ganzen afrikanischen Continent, dessen Clima und Bodenbeschaffenheit ihr vortrefflich zusagte. Als die dortigen Eingeborenen sich allmählich etwas cultivirten, zähmten sie das wilde Rind ihrer Wälder und so sehen wir dieses später bei den Tributen erscheinen, welche die im Süden von Aegypten wohnenden Völker den Pharaonen darbrachten.

Selbstverständlich stammt das jetzige europäische Hausrind nicht ausschliesslich von den erwähnten indischen Arten ab, sondern man hat in verschiedenen Gegenden mehrere Species dieser Thiergattung domesticirt, welche durch vielfache Kreuzungen und durch den Einfluss climatischer und anderer Verhältnisse zu der Mannichfaltigkeit von Rassen und Schlägen geführt haben, in welcher wir dieses nützliche Hausthier heute kennen.

2. Die Ziege.

Ein zweites der grossen Familie der Wiederkäuer angehörendes Hausthier, welches wir schon in den frühesten Zeiten im Besitze der alten Aegypter antreffen, ist die Ziege. Der Zweck der Haltung derselben war der gleiche wie noch heute, nämlich die Benützung der Milch, des Fleisches und der Haut.

Auffallend ist die Verwendung der Thiere bei Bestellung der Aecker. Wenn nämlich der Nil nach der Ueberschwemmung wieder in sein Bett zurücksank, wurde in den feuchten Schlamm, welchen er auf die Felder abgelagert hatte, der Samen ausgestreut, und es handelte sich nunmehr darum, denselben in die Tiefe zu senken, damit er nicht den Vögeln zur Beute werde. Da man ein hierzu geeignetes Geräthe nicht besass, wurden die Ziegen trupp- oder heerdenweise über die Saat getrieben, um mittels ihrer Füsse den Samen in den weichen Boden einzudrücken. Darstellungen dieses Vorgangs finden wir bei Lepsius, Denkmäler II. Abth., Taf. 50 und 106, aus den Pyramiden von Sa-

qarah und Saniet-el-Meitin, welche der Zeit der 5. und 6. Dynastie (etwa 3000 Jahre vor Christi Geburt) angehören. Damit die Thiere während dieser Leistung nicht naschen konnten, wurden sie zu raschem Gange veranlasst, wie dies die hochgeschwungenen Stöcke der Hirten anzudeuten scheinen, oder man band eine ganze Reihe nebeneinander mit den Hörnern an eine lange Stange fest, die sie nun im Nacken trugen und welche das einzelne Thier verhinderte, den Kopf zu senken.

Der Transport von Ziegen auf Schiffen findet sich in Saqarah auf einem von der vierten Dynastie herrührenden Relief dargestellt, von welchem Lepsius II, Taf. 104 eine Copie gibt.

Die Zucht der Ziegen wurde schon in sehr frühen Zeiten in beträchtlichem Umfang betrieben, wie sich aus den Wandmalereien ergibt, und es ist dabei nur auffallend, dass so selten das Bild eines Zickleins vorkommt und dass auch das Melken nur sehr vereinzelt zur Anschauung gebracht ist. Dagegen finden sich Einzelheiten der Pflege der Thiere durch ihre Wärter in Beni-Hassan abgebildet. Sie werden theilweise von den Letzteren mit dem Vordertheil hoch emporgehoben, so dass sie fast ganz aufrecht stehen, und es scheint, dass ihnen das Maul untersucht werden soll (Lepsius II, Taf. 132).

Uebermuth und Naschhaftigkeit, welche den Thieren dieser Art in hohem Grade eigen sind, haben durch die altägyptischen Künstler nicht selten in treffender Weise Ausdruck gefunden. So sehen wir beispielsweise Ziegen, welche an Bäumen naschen, indem sie sich an denselben auf die Hinterfüsse emporrichten oder selbst auf die unteren, dem Boden nahen Aeste steigen (nach Darstellungen aus Saniet-el-Meitin, aus der Zeit der 6. Dynastie, bei Lepsius II, Taf. 111).

Die Haut der Ziegen fand im alten Aegypten eine ganz besondere Verwendung. Sie wurde nämlich zu einer Art von Leder oder Pergament verarbeitet und diente dann, in den ältesten Zeiten, bevor man den Papyrus zu bearbeiten verstand, zur Aufnahme von Schriften. Das Wort ar, welches Ziege bedeutet, bezeichnet daher nach Duemichen (Brehm, Thierleben Bd. III, S. 322) in den ägyptischen Texten ausserdem die Ziegenhaut, die zum Schreiben bereitete Thierhaut, sowie die auf Leder geschriebene Urkunde, oder aber eine Schriftrolle überhaupt. Die Schreibweise ist in allen diesen Fällen dieselbe und nur das dem Worte beigefügte Bestimmungszeichen bekundet, ob das Thier, ein Schriftstück oder was sonst gemeint ist. Eine Inschrift im Bibliothekzimmer des Tempels zu Edfu besagt, dass daselbst zahlreiche Kisten aufgestellt gewesen seien, welche Papyrus und grosse Lederrollen enthielten. Letztere sind auch hier durch das Wort ar bezeichnet.

Die Ziegen der alten Aegypter gehörten einer Rasse mit langen herabhängenden Ohren an. Der Nasenrücken, welcher von der Stirn durch einen deutlichen Einschnitt geschieden ist, zeigt eine starke Wölbung. Die Hörner sind kräftig und etwas niedergedrückt, besonders bei den weiblichen Thieren, während die der Böcke merklich aufgerichteter stehen und eine zweifache Windung zeigen. Die Thiere sind auf den bildlichen Darstellungen stets mit dem charakteristischen Ziegenbarte dargestellt und bei den weiblichen Exemplaren findet sich meist auch das lang herabhängende Euter getreu wiedergegeben.

Diese Rasse ist noch heute im Nilthal heimisch und als »buckelnasige Ziege« in den europäischen zoologischen Gärten nicht selten anzutreffen. Hartmann nennt sie äthiopische Ziege (*Capra hircus* var. *aethiopica*), während sie Fitzinger als thebaische Ziege (*Hircus thebaicus*) bezeichnet.

Im Laufe der Jahrtausende sind

durch Kreuzungen und andere Einflüsse mancherlei Varietäten hervorgebracht worden und überhaupt haben die Thiere verschiedene Eigenthümlichkeiten, welche sie zur Zeit der Alten besassen, jetzt eingebüsst. So fehlt ihnen sehr häufig der Bart und wohl auch die Hörner oder letztere sind nur äusserst schwach vorhanden; namentlich aber ist eine Spielart entstanden, die statt der langen abgerundeten Schlappohren auffallend kurze, spitze Ohrmuscheln besitzt, welche fast wie abgeschnitten aussehen. Eine sehr merkwürdige Beobachtung wurde bei Angehörigen dieser Varietät, welche zur Zeit der Pharaonen noch nicht existirte, im zoologischen Garten zu Frankfurt a. M. gemacht, indem ein solches Paar Zwillinge producirte, von denen das Eine die kurzen Ohren der Eltern, das Andere die Schlappohren der ursprünglichen Rasse besass. Dr. Sacc, der diese Thiere längere Zeit hindurch gezüchtet hatte, erklärte auf Grund seiner hierbei gemachten Wahrnehmungen diese Verschiedenheit für das regelmässige Vorkommen. Es tritt sonach neben der verhältnissmässig neu erworbenen Rasseeigenthümlichkeit die ursprüngliche Form stets wieder als Rückschlag oder Atavismus auf (Zool. Garten III, 1862, S. 101—102, 121, 214).

Die Behendigkeit, welche die ägyptischen Hausziegen der ältesten Zeiten besassen und welche sie befähigte, Bäume zu besteigen, scheint bei ihren jetztlebenden Nachkommen noch immer nicht verschwunden zu sein. Ein solches Thier, welches als Amme einer jungen Antilope aus Nubien in unseren zoologischen Garten kam, zeigte ganz aussergewöhnliche Geschicklichkeit im Klettern; es ging mit grösster Sicherheit auf den zugespitzten Pfählen einer Einfriedigung umher, sprang auf einem steilen Schieferdache dahin, als ob es ebener Boden wäre, und lief auf einer freiliegenden Latte wie ein Seiltänzer. Es wurde von einem Kaschmirbock belegt und das dieser Verbindung entsprossene Junge weiblichen Geschlechts hatte die Behendigkeit der Mutter, allerdings in etwas geringerem Grade, geerbt.

Die der altägyptischen Ziege am nächsten verwandte Rasse ist die Mamberziege, *Capra hircus mambrica*, welche in Kleinasien heimisch ist und vielleicht die am frühesten domesticirte Ziegenform darstellt.

Welcher wilden Gattung die Hausziege entstammt, ist nicht mit Gewissheit festzustellen, doch deuten die meisten Anzeichen darauf hin, dass wir die Stammeltern dieses Thieres nicht in Afrika, sondern in Asien zu suchen haben und dass dasselbe schon mit den ersten arischen Völkerzügen in die neue Heimath, also auch mit den Aegyptern an die Ufer des Nil eingewandert ist. Vielleicht vermöchte hier die vergleichende Linguistik Aufschluss zu geben, es muss indess den Sprachforschern überlassen bleiben, zu entscheiden, ob das ägyptische ar (später auch au) von dem sanskritischen aga = Ziege abstammt, welches sich in den meisten europäischen Sprachen wiederfindet. Im Uebrigen könnte die erstere Benennung auch von der Stimme des Thieres hergenommen sein, welche sie sehr treffend wiedergibt, vorausgesetzt, dass in dieser Beziehung die alte Rasse von ihren jetzt lebenden Nachkommen sich nicht sehr wesentlich unterschied.

Eine symbolische Bedeutung scheint die Ziege bei den alten Aegyptern nicht gehabt zu haben, und was man ihr in dieser Beziehung zugeschrieben hat, dürfte sich wohl auf das Schaf beziehen, wie denn überhaupt zwischen beiden Thierarten vielfache Verwechselungen vorgekommen sind.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Eine neue Classe von Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Insekten.

»Am 3. Juni 1878, einem heissen und sonnigen Tage«, so erzählt uns EMERICH RÁTHAY*, Lehrer an der k. k. önologischen und pomologischen Lehranstalt in Klosterneuburg bei Wien, »fiel es mir auf, dass den oberseits orangegefleckten, von *Gymnosporangium juniperinum* befallenen Blättern einiger Sträucher von *Sorbus Aria* zahlreiche Ameisen zuwanderten, welche sich auf den bezeichneten Blättern bei kleinen, über den reifen Spermogonien des *Gymnosporangium juniperinum* haftenden Tröpfchen aufhielten, um von ihnen zu naschen.« Diese Beobachtung führte ihn auf die Vermuthung, dass überhaupt die Spermogonien der Rostpilze, ähnlich den Blumen, durch Farbe, Form und Geruch Insekten in die Augen fallen und durch Zucker und stickstoffhaltige Nahrung (Spermatien) sie zu wiederholten Besuchen veranlassen mögen, eine Vermuthung, welche durch nähere Untersuchung und 4 Jahre hindurch fortgesetzte Beobachtungen in grossem Umfang bestätigt wurde.

21 verschiedene Rostpilze wurden von RÁTHAY untersucht; bei allen erwies sich der entleerte Inhalt der Spermogonien als zuckerhaltig; bei allen mit einer einzigen Ausnahme** wird er durch den Paraphysenkranz derselben an seiner bestimmten Stelle festgehalten; bei allen fallen diejenigen Theile der Wirthpflanze, aus denen die Spermogonien hervorbrechen, schon aus einiger Entfernung in die Augen: bei denen die ein einjähriges und wenig umfangreiches Mycelium haben, durch das lebhafte Gelb oder Orange der Aecidiumflecke, bei denen mit zwei- oder mehrjährigem Mycelium ausserdem meist durch eigenthümliches Aussehen der ganzen Sprosse, welches durch abnormes Wachsthum der Blätter und Internodien bedingt ist, und durch süssen Duft, der den Spermogonien entströmt. Bei 14 von den 21 untersuchten Rostpilzen wurde ein mehr oder weniger reicher Insektenbesuch durch direkte Beobachtung festgestellt; es wurden an ihnen 31 Käfer, 32 Hymenopteren, 64 Dipteren, im Ganzen 135 verschiedene Insektenarten beobachtet, grösstentheils Arten, die nach den Beobachtungen des Referenten*** auch

* Emerich Ráthay, Untersuchungen über die Spermogonien der Rostpilze. Besonders abgedruckt aus dem XLVI. Bde. der Denkschriften der mathem.-naturwissensch. Classe der Kaiserl. Akademie der Wissensch. Wien 1882. 51 S. 4°.

** Ausnahme: ein *Caeoma* mit paraphysenlosen Spermogonien auf *Poterium Sanguisorba*.

*** H. Müller, Befruchtung der Blumen durch Insekten. Leipzig 1873.

flach und völlig offen liegenden Blumenhonig, nach den eigenen Beobachtungen RÁTHAY's auch das Sphaceliasecret des Mutterkorns, den Honig extrafloraler Nektarien, das Secret der Blattläuse oder ausgeflossenen Traubensaft aufsuchen und geniessen. Es wurde auch festgestellt, dass die Spermogonien ihren Inhalt nicht bloss, wie man bis dahin meinte, während des Regens, sondern auch nach demselben und selbst an sehr heissen und trockenen Tagen entleeren und dass sie die zur Verflüssigung ihres gallertartigen Inhaltes nöthige Flüssigkeit selbst ausscheiden, indem die hervorgetretene zuckerhaltige Gallert langsam osmotisch saugend wirkt.

Welchen Vortheil die hiermit nachgewiesene Wechselbeziehung zwischen den Rostpilzen und den ihre Spermogonien besuchenden Insekten für die Rostpilze selbst hat, wird so lange räthselhaft bleiben, als die physiologische Bedeutung der Spermatien. Das thatsächliche Bestehen einer solchen Wechselbeziehung aber kann nach den angedeuteten Feststellungen wohl kaum bezweifelt werden. HERMANN MÜLLER.

Der Positivismus in Deutschland: Ernst Laas.

Der Positivismus ist eine philosophische Richtung, welche, wenigstens in streng wissenschaftlicher Form, bei uns Deutschen erst in jüngster Zeit zur Geltung gekommen ist. Um Sinn und Tragweite dieses neuen Culturfactors verständlich machen zu können, bedürfen wir einer kurzen historischen Ausholung. Die positivistische Philosophie verdankt ihren Ursprung und Namen bekanntlich dem Franzosen AUGUST COMTE. COMTE (1798—1857), mathematisch und naturwissenschaftlich gründlich vorgebildet und somit fussend auf den »positiven« Wissenschaften, wollte auch eine positive d. h. wissenschaftliche Philosophie, eine Philosophie des Positiven, d. h. des Gegebenen, des Thatsächlichen begründen. Unzufrieden mit dem Eklekticismus, dem Spiritualismus und Mysticismus der Restaurationsphilosophie, wandte er sich zu den Denkern des XVIII. Jahrhunderts, um ihre unterbrochene Arbeit wieder aufzunehmen und ihre incohärenten und zerstreuten Prämissen zu einem consequenten und dem fortgeschrittenen Zustand der Wissenschaften entsprechenden Gedankensysteme zu combiniren. Der Kern desselben ist sehr einfach: wir können den Ursprung und den Endzweck der Dinge nicht erkennen; die Causalität und die Finalität der Welt sind uns wegen der Beschaffenheit unserer Geistesvermögen gänzlich unzugänglich; das absolute »Warum« und das absolute »Wozu« sind uns verschlossen, da unser Geist beschränkt ist; die Philosophie hat sich auf das empirisch Constatirbare zurückzuziehen. Dieser Gedanke ist das Ferment von COMTE's übrigen Ausführungen, besonders von seiner berühmten »Loi des trois états«. Was aber jenen Grundgedanken selbst betrifft, so können auch die gläubigsten Anhänger des Philosophen nicht läugnen, dass er bei ihm eine unbewiesene Voraussetzung ist, welche er dem Empirismus von CONDILLAC entnahm, dass es COMTE gerade am Wichtigsten fehlen liess: an der erkenntnisstheoretischen Grundlegung. Dieser fundamentale Mangel hängt unmittelbar damit zusammen, dass in dem System der positiven Philosophie die beiden wichtigsten philosophischen Wissenschaften ganz stiefmütterlich behandelt wurden: Psychologie und Logik.

Es waren nicht die unmittelbaren Anhänger COMTE's, z. B. LITTRÉ, welche diesem Mangel abhalfen; es bedurfte vielmehr der Verpflanzung des positivistischen Grundgedankens auf englischen Boden, um ihn selbst wissenschaftlich zu begründen. Es war J. ST. MILL, welcher, in Anknüpfung an die em-

piristischen Traditionen von Hume, diese Aufgabe zu lösen unternahm. Geschult durch die feinen analytischen Untersuchungen der englischen Psychologen und Erkenntnisstheoretiker, vermochte er es, die difficilen Fragen nach Ursprung und Grenzen des menschlichen Erkennens derartig zu behandeln, dass jener positivistische Grundgedanke Halt und Begründung erlangte. Gleichermaassen versuchten andere Gesinnungsgenossen, z. B. Lewes und Bain, durch erkenntnisstheoretische Forschung jenen Gedanken zu stützen und zu verbreiten. Und als sich in dem Schotten Hamilton ein mächtiger Gegner erhob, entstand jenes berühmte »hand-to-hand-fight« zwischen ihm und Mill, welches in der zweiten Hälfte der Sechziger Jahre das gebildete England in Athem erhielt und welches mehr als alles Andere zur Verbreitung des Positivismus in den übrigen Ländern beitrug.

So entstand auch in Italien eine positivistische Schule, deren Führer und Lehrer in Deutschland so gut wie unbekannt sind; und doch wäre eine wesentliche Differenz dieser Schule vom französisch-englischen Positivismus bedeutend genug, um eine Kenntnissnahme zu rechtfertigen. Die Positivisten in Frankreich und England nämlich verweisen, wie das auch besonders bei Spencer der Fall ist, die Lösung der metaphysischen Probleme in die Region des »Unerkennbaren« und versagen sich daher, dieselben überhaupt zu behandeln, indem jede Discussion darüber mit der Entschuldigung abgeschnitten wird, das gehöre in das uns verschlossene Gebiet des Unerforschlichen, der Dinge an sich, der letzten Ursachen und Gründe. Die Führer des italienischen Positivismus dagegen — Ardigò und Angiulli — sind der Ansicht, dass die Behandlung der metaphysischen Probleme nicht von der wissenschaftlichen Philosophie ausgeschlossen werden darf, sondern dass jene Fragen (nach dem Warum und nach dem Wozu) mit derselben Methode positiver Untersuchung gelöst werden müssen, welche auch im Gebiete des Empirischen Früchte getragen hat. Sie treiben selbst »positivistische Metaphysik«; sie versagen sich nicht Speculationen über die letzten Principien des Seins und Denkens. Während die eigentlichen Positivisten noch die Möglichkeit eines »Absoluten« stehen lassen, wenn sie auch jede Verwendung desselben für die Forschung abweisen, läugnet dieser radicalere Positivismus das Absolute, und anstatt sich blos auf das Relative als das Erkennbare zu »beschränken«, geht er so weit, überhaupt nur Relationen als das einzig Wirkliche anzuerkennen.

Die Denkrichtung des Positivismus hat nunmehr auch in Deutschland Vertretung gefunden, während bisher Name und Sache möglichst ferne gehalten worden ist. Es ist E. Laas, welcher in einem mehrbändigen Werke* dem Positivismus in Deutschland Eingang zu verschaffen sucht. Freilich hat dieser Positivismus mit dem specifisch Comte'schen Lehrsystem nicht viel mehr als den Namen gemein, in dessen Wahl, weil er eine Parole bedeutet, Comte sehr glücklich war, während die Sache ihre Begründung, ihr wissenschaftliches Gewand Mill verdankt, dessen beste Gedanken wiederum an die altenglische Tradition anknüpften. Und auch aus der englischen Vorlage hat Laas mit echt deutscher Gründlichkeit ein Neues und Originelles geschaffen, das sich uns als ein heimisches und durchaus selbstgedachtes Erzeugniss darstellt. Schon die äussere Form entspricht unseren

* E. Laas. Idealismus und Positivismus. Eine kritische Auseinandersetzung. Erster allgemeiner und grundlegender Theil (275 S.). 1879. Zweiter Theil: Idealistische und positivistische Ethik (398 S.). 1882. Berlin Weidmann'sche Buchhandlung. Ein dritter Theil ist angekündigt.

Gewohnheiten, insbesondere jene Fülle des gelehrten Materials, jene Vorliebe für erschöpfende Hereinarbeitung des gesammten historischen Stoffes, jene wohlgeordnete Gliederung der verschiedenen Gesichtspunkte, jene eingehende und würdige Polemik gegen abweichende Lehrmeinungen.

Als der hauptsächlichste Gegner gilt unserem Positivisten der »Platonismus«. Zwischen dem Platonismus und seinem Widerspiel, dem Positivismus, besteht der fundamentalste Gegensatz in der Geschichte der Philosophie. Daher knüpft der Verfasser, um den Kampf bis an seinen ersten Ursprungsort zu verfolgen und so der Klage über die »Discontinuität der philosophischen Forschung« zu begegnen, an den Gegensatz zwischen Platon und Protagoras an. In ihnen und ihren Lehren sieht er die zwei grossen Typen, die in der vorgeblich so chaotischen und unübersichtlichen Geschichte der wissenschaftlichen Auffassungen von Welt und Leben, von Natur und Geist fortwährend wiederkehren. Alles was in der Erkenntnisstheorie als Apriorismus und Rationalismus, in der Ontologie als Spiritualismus und Teleologie und überhaupt als »Idealismus« zu bezeichnen ist, geht auf Eine und dieselbe Ursprungsstätte zurück, auf Platon. Alles aber was Empirismus und Relativismus heisst, findet sich in den wesentlichsten Grundzügen schon bei dem von ihm befehdeten Protagoras. Indem Laas die Acten dieses seinerzeit auf Jahrhunderte hinaus zu Gunsten Platon's entschiedenen Processes revidirt, findet er, dass das definitive Urtheil nach der entgegengesetzten Seite fallen müsse; und damit legt er zugleich die Grundlagen seines eigenen Positivismus, indem er, an Hume und Mill sich anlehnend, die gesammte principielle Begründung des entgegengesetzten Idealismus, unter Berücksichtigung der neuesten Erscheinungen, im Detail aus dem Fundament zu heben sich bemüht. Was, unter der Nachwirkung des platonischen Antisensualismus, Aristoteles, Descartes, Leibniz, Kant, Cousin, Lotze u. A. an Argumenten aufbrachten, wird auf's gründlichste untersucht. Als die »Hauptmotive« dieses Antisensualismus gelten ihm folgende fünf: Die übertriebene Werthschätzung und sachwidrige Nachahmung der mathematischen Methode; der Hang zum Absoluten, die Sucht nach einem Unbedingten, anstatt beim Bedingten stehen zu bleiben; die Annahme normativer Gesetze für das Seiende und Seinsollende, die nicht aus der Sinnlichkeit, sondern aus der Vernunft stammen sollen; die Annahme einer vom physischen Mechanismus absolut unabhängigen Freiheit; der sehnsuchtsvolle Glaube an eine transscendente Welt. Aber in innerster Tiefe und an erster Stelle waren es bei Platon und Kant ethische Motive, welche für den Apriorismus bestimmend waren. Daher findet es der Verfasser vor Allem nothwendig, in einem besonderen Bande zu erhärten, dass auch auf positivistischem Boden sich eine Moral aufstellen lässt, eine Moral, welche, wenn auch auf der Basis des Sinnlichen ruhend, doch derart die »unendlichen Aufgaben« des Menschengeschlechtes postulirt, dass auch sie ihrerseits auf den so oft missbrauchten Namen des »Idealismus« Anspruch erheben kann.

Wie Schleiermacher in seiner berühmten »Kritik der bisherigen Sittenlehre«, so baut auch Laas auf eingehender Polemik gegen die Typen der bisherigen Ethik sein System der Moral auf. Auch hier ist es wiederum der Platonismus mit seiner Vorliebe für absolute angeborene Ideen, für das Jenseits, die Ascetik und Weltflucht, welcher in erster Linie bekämpft wird, wie sehr auch Platon's Angriff gegen den sittlichen Skepticismus dem Positivisten sympathisch erscheinen mag: denn auch

letzterer sucht nach objectiven Normen des Handelns gegenüber dem praktischen Egoismus und der theoretischen Lehrmeinung, das Sittliche beruhe auf subjectiver Willkür oder zufälliger historischer Satzung, gegenüber dem Standpunkt eines HOBBES, v. KIRCHMANN oder gar MAX STIRNER. Aber in der Opposition gegen eine solche damals von den Sophisten vorgetragene Lehre schiesst PLATON weit über das Ziel hinaus in Gegenden, wohin der Positivist nicht folgen kann, der sich auf das erfahrungsmässig Constatirbare beschränkt. Darum werden auch alle Nachwirkungen der platonischen Ethik einer scharfen Kritik unterworfen. Besondere Aufmerksamkeit nimmt hier in Anspruch die eingehende Polemik gegen den Unterbau, welchen ARISTOTELES der Ethik gab, indem er die sittlichen Normen aus dem »Naturzweck« ableitete — eine Position, welche noch heute sich vielfach findet, z. B. bei IHERING. Weiterhin werden die logisch-mathematische Deduction des Guten bei den englischen Platonikern und der ästhetische Gesichtspunkt HERBART's kritisch besprochen. Endlich wird der Aufbau der Moral auf dem »moralischen Sinn«, dem Gewissen und der praktischen Vernunft (KANT) abgewiesen, weil das Gewissen u. s. w. nicht, wie diese Platoniker annehmen, originär, sondern erst erworben und durch Vererbung allmählig entstanden ist.* Abgewiesen wird aber auch mit derselben Schärfe die »Moral des wohlverstandenen persönlichen Interesses«, also die Moral von EPIKUR, HELVETIUS und BENTHAM; wohl ist diese Moral antiplatonisch, wohl geht sie von einer Erfahrungsthatsache, dem Egoismus, aus, aber es ist nicht die ganze Erfahrung, auf welcher sie ruht; es ist eine halbe, einseitige Erfahrung. Wahrhaft positivistische d. h. erfahrungsgemässe Ethik legt zum Grunde nicht das Individuum und seine persönlichen Triebe und Wünsche, sondern die Gesellschaft, das sociale Collectivum, seine gemeinsamen Bedürfnisse und Interessen. Moral ist der Inbegriff derjenigen Handlungen, derjenigen Pflichten und Rechte, deren Ausübung das grösste Maass von collectivem (und folgeweise auch durchschnittlich von individuellem) Glück garantirt. Moral (nebst dem Recht) hat somit einen rein socialen Ursprung: das wohlverstandene Gesammtinteresse. Alle Pflichten und Rechte sind Ausflüsse socialer Ordnungen: der innere Grund, weshalb man ihnen objectiven Werth zuspricht, ist das Wohl der Collectiv-Gesellschaft, der Collectiv-Nutzen der Menschheit, das »bonum commune, universale«. Hieraus lässt sich sowohl das Formalprincip der Moral: die Verbindlichkeit, der Grund des moralischen Zwanges überhaupt, als der ganze Materialgehalt des sittlichen Handelns, die einzelnen sittlichen Postulate ableiten. Die »säcularisirte« Moral beruht auf dem Princip des grösstmöglichen irdischen Segens, des höchsten socialen Nutzens. Von diesem Princip leitet LAAS sodann die einzelnen Rechte und Pflichten ab, bespricht den Conflict der Pflichten und Rechte, behandelt die Tugenden als »socialwerthige« Eigenschaften und stuft sie ab nach ihrem socialen Nutzen und ihrer segensvollen Wirkung für die Gesellschaft und legt

* LAAS steht selbstverständlich voll und ganz auf darwinistischem Boden; die Entwicklung des Menschen aus niedereren Organismen ist für ihn mit Recht eine sichere Prämisse, und man kann es nur billigen, dass er sich darüber auf Einwände gar nicht einlässt und die Prämisse überhaupt nur gelegentlich einführt, so S. 140, 172, 311, 322. Aus ihr folgt die Verwerfung des „Angeborenen“ in jeglicher Beziehung: Gewissen, Gefühl der Verantwortlichkeit, Idee des unbedingten Sollens, Ehrgefühl u. s. w. sind „analytisch-genetisch“ zu erklären durch Steigerung und Vererbung (148, 159, 164, 171, 313). Auch schon im Thierischen ist ein Vorspiel der Freiheit (168) und es ist unsere Aufgabe, das „Thier in uns“ durch Züchtung zu überwinden und zu „humanisiren“ (239, 322, 329).

besonderen Werth auf die Erziehung des Einzelnen zum Guten, deren höchster Gipfel eine solche Einverleibung der sittlichen Vorschriften ist, dass das Gute um des Guten willen geschieht, nicht mehr im Hinblick auf persönliches Wohl und Wehe.

Der Verfasser hat den Beweis glänzend erbracht, dass auch auf positivistischer Basis eine durchaus unegoistische Moral aufgebaut werden kann, dass auch auf rein immanentem, rein empirischem Boden eine Moral möglich ist, welche den idealsten Anforderungen genügt und welche in ihrer herben Strenge an den »kategorischen Imperativ« des Königsbergers gemahnt. Und hierin unterscheidet sich dieser deutsche Positivismus sehr wesentlich vom englischen. LAAS stellt nicht nur überhaupt die Ethik in den Vordergrund und gibt ihr den Vorrang vor der Erkenntnisstheorie, welche der letzte Band behandeln wird; er verwirft auch energisch jene engherzige englische Moral des subjectiv-persönlichen Interesses, um sich auf den Standpunkt der objectiven und allgemeinen Gesellschaft zu erheben, welche mit ihren socialen Bedürfnissen nicht minder eine Erfahrungsthatsache ist, als die Individuen. Deutscher Ernst und deutsche Gründlichkeit haben so aus dem Positivismus einen sittlichen Idealismus gemacht, welcher um so eindringlicher, um so wirksamer sein muss, als er nirgends das Unerfahrbare zur Erklärung oder Begründung herbeiruft und somit in voller Uebereinstimmung mit den Forderungen der naturwissenschaftlichen Methode steht. Es kann nicht ausbleiben, dass dieser Positivismus in Deutschland sich eine bedeutende Wirksamkeit erobere, um so mehr als er einem Bedürfniss entgegenkommt, dessen Erfüllung bis jetzt sehr mangelhaft gewesen ist, da die beiden einzigen Philosophen, welche man annähernd mit LAAS vergleichen könnte, DÜHRING und v. KIRCHMANN, es an der wissenschaftlichen Begründung ihrer Systeme fehlen liessen. Insbesondere wird der Umstand, dass dieser Positivismus die Gebiete der angewandten Philosophie und des praktischen Lebens, besonders Rechtsphilosophie, Pädagogik und Kirchenpolitik zu befruchten im Stande und Willens ist, demselben weitgehende Beachtung verschaffen. So hat LAAS sein positivistisches Princip bewährt in Schriften über die rechtsphilosophische Frage der »Zurechnung und Vergeltung«, über die Frage von »Gymnasium oder Realschule«, und neuestens über das »Verhältniss von Glauben und Wissen oder Kirche und Staat«, wie auch in der »Ethik« selbst die brennenden socialen Fragen der Gegenwart von jenem Princip des Collectivnutzens aus detaillirt besprochen werden. Dieses Eingreifen der Philosophie in die concreten Tagesprobleme ist allein im Stande, ihr diejenige Bedeutung zu revindiciren, welche ihr als der im Grunde doch wichtigsten Wissenschaft zukommt, welche ihr aber durch die abstracten und überwiegend theoretischen Systeme der nachkantischen Zeit verloren gegangen ist. Es ist daher ein bemerkenswerthes Zeichen der Zeit, dass in jüngster Zeit unter den Philosophen das Interesse für die lange vernachlässigte Ethik wieder gewachsen ist und dass die neuen ethischen Systeme es als einen integrirenden Theil ihrer Aufgabe betrachten, an der Discussion der principiellen Probleme unserer Zeit vom philosophischen Standpunkt aus theilzunehmen. Unter diesen Versuchen einer theoretischen Neubegründung und praktischen Verwerthung der Moral nimmt die Ethik, deren Grundgedanken wir skizzirt haben, einen hervorragenden Rang ein: denn sie beruht auf der Basis einer philosophischen Ueberzeugung, welche, streng auf das Thatsächliche sich beschränkend und alles »Metempirische« in jeder Beziehung ausschliessend, im Anschluss an die positiven Wissenschaf-

ten, die Wirklichkeit in unmittelbarer und unbefangener Weise auffasst und zum Ausdruck bringt — auf dem Positivismus. ***

Die Fauna der Tiefsee.

Der Uebersicht über unsere gegenwärtigen Kenntnisse von der Lebensweise, dem Charakter und der Verbreitung der pelagischen Thierwelt, die wir im Novemberheft dieser Zeitschrift (Bd. XII, S. 143) an der Hand eines Vortrages von Prof. Moseley gegeben haben, schliesst sich in willkommener Weise eine Reihe von Mittheilungen über die Tiefseefauna an, die Prof. Th. Fuchs in Wien in den Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1882, Nr. 4, 5 und 8 veröffentlicht hat und die eine ziemlich erschöpfende Zusammenstellung des im Laufe der letzten zehn Jahre gesammelten, fast überreichen Materials enthalten.

Was zunächst die Zusammensetzung dieser eigenthümlichen »Tiefseefauna« betrifft, so zeichnet sich dieselbe ebenso wie die pelagische Fauna durch eine beträchtliche Anzahl charakteristischer Arten und Gattungen, selbst Familien aus, die fast in der ganzen unermesslichen Ausdehnung der Oceane aller Zonen in nahezu denselben Formen wiederkehren. Als solche Tiefseetypen kann man bezeichnen: 1) Die sog. Tiefseekorallen, nämlich die zu den Aporosen oder Riffkorallen gehörigen Oculiniden und eine grosse Anzahl von solitären, nicht stockbildenden Turbinoliden, ausserdem *Cryptohelia* und verwandte Gattungen der Stylasteriden, jener zwar ein steinhartes Gerüst erzeugenden, gleichwohl aber nebst den ähnlichen Milleporiden mit den Hydroidpolypen nächst verwandten Thiere. 2) Fast alle lebenden Brachiopoden. 3) Die prächtigen Glasschwämme (*Hexactinellidae*), als deren bekannteste und typischste Vertreter *Euplectella* und *Hyalonema* zu nennen sind. 4) Von Crinoiden die Gattungen *Pentacrinus, Rhizocrinus, Hyocrinus* und *Bathycrinus*. 5) Die stattliche elfarmige *Brisinga* (Asteriden). 6) Die merkwürdigen Echinothuriden (*Calveria*, *Phormosoma*) mit beweglichen Schalenstücken, als Vorläufer der regulären Seeigel anzusehen, und unter den Herzigeln (*Spatangidae*) die Ananchytiden (*Pourtalesia*, *Ananchytes, Aceste*, *Sterope* u. s. w.), deren nächste Verwandte in der Kreide zu suchen sind. 7) Die Elasmopodiden, eine Unterordnung der Holothurien. 8) Mehrere bandförmige Fische (Trichiuriden, Trachypteriden, Macruriden und Ophidiiden), die sehr verschiedenen Unterordnungen angehören und die wir zum Theil bereits unter den pelagischen Formen angetroffen haben.

Natürlich finden sich nun auch hier zahlreiche und verschiedenartige Uebergänge zur litoralen und noch mehr zur pelagischen Fauna und man kann daher nicht erwarten, dass eine bestimmte Tiefenzone angegeben werde, mit welcher diese Tiefseefauna beginne. Nichtsdestoweniger lässt sich bei näherer Betrachtung zeigen, dass innerhalb einer gewissen Region von ziemlich constanter Tiefe und Ausdehnung ein totaler Wechsel der Fauna stattfindet, dass also hier die litoralen Thiere aufhören und diejenigen der Tiefsee an ihre Stelle treten. Und zwar ist dies dieselbe Tiefe, in welcher auch auf dem offenen Meere die pelagische Fauna rasch abzunehmen beginnt und alles pflanzliche Leben fast vollständig aufhört*, nämlich die 50 Faden-Linie. Am auffallendsten tritt dies hervor, wenn wir jene drei Thiergesellschaften hinsichtlich ihrer verticalen Verbreitung ins Auge fassen, welche in der Litoralregion die wichtigste Rolle spielen. Die Wälder des Meeres, die fast an jeder Küste wohlbekannten Tangmassen, beherbergen eine Fülle von

* s. Kosmos, Bd. XII. S. 147.

charakteristischen, direct oder indirect auf sie als auf ihre Nahrungsquelle angewiesenen Thieren; jene wie diese reichen aber durchschnittlich nur bis zu 30 Faden Tiefe herab. Noch reicher entfaltet sich das thierische Leben auf und zwischen den Korallenriffen der wärmeren Meere und ein grosser Theil ihrer Bewohner und Umwohner ist ihnen eigenthümlich. Die riffbauenden Korallen erreichen aber das Maximum ihrer Entwicklung in einer Zone von 1 bis 8 Faden, eine Tiefe von 20 Faden wird im allgemeinen als äusserste Grenze derselben angesehen und noch weiter unten liegende Korallenbänke sind stets abgestorbene Kalkmauern, welche erst durch nachträgliche Senkung des Meeresbodens in solche Tiefe gerathen sind. Die Grundlage einer dritten Art von Thiergesellschaften bilden die in ganzen Bänken oder Parks sich ansiedelnden grösseren Muscheln, wie Austern, Perl-, Kammmuscheln u. s. w., zwischen denen abermals viele Würmer, Ascidien, Seesterne etc. geeignete Lebensbedingungen finden, wie dies K. Möbius für die Austernbänke der Nordsee anschaulich nachgewiesen hat. Bezüglich ihrer Tiefenverbreitung gilt genau dasselbe wie für die Riffkorallen.

Im ganzen kann man wohl ohne Uebertreibung sagen, dass reichlich zwei Drittheile sämmtlicher litoralen Meeresthiere in mehr oder minder inniger Weise an eine dieser drei Thiergesellschaften und mit ihnen an eine nicht viel unter 30 Faden hinabreichende Tiefenzone gebunden sind. Anderseits trifft man auf der ganzen Erde in der Tiefe von 100 Faden bereits eine unzweifelhafte Tiefseefauna. Für die skandinavischen und britannischen Küsten war dies schon lange bekannt; aber auch im Mittelmeer zeigt sich dasselbe; die Tiefengründe bei den Philippinen und bei Japan, wo die Euplectellen gefischt werden, liegen nicht tiefer als 100 Faden; das berühmte, an Tiefseethieren so überaus reiche Pourtalès-Plateau an der Küste von Florida beginnt bei etwa 90 und senkt sich allmählig bis 300 Faden, beherbergt aber in seiner ganzen Ausdehnung nicht blos zahlreiche Tiefseekorallen (es sind bereits über 60 Arten beschrieben) und Brachiopoden, sondern auch in grosser Menge und Mannichfaltigkeit echte Hexactinelliden, Tiefsee-Crustaceen und Asteriden, Echinothurien, Pourtalesien und nicht weniger als vier gestielte Crinoiden. Dasselbe gilt von einer ähnlich reichen Fundstelle bei der Insel Barbados in einer Tiefe von 80—100 Faden. Die ersten Vorläufer der Tiefseefauna treten jedoch in der Regel schon bei ungefähr 50 Faden Tiefe auf, während die litoralen Formen hier bereits sehr spärlich werden, so dass es wohl berechtigt erscheint, die 50 Faden-Linie als ideale Grenze zwischen den beiden Faunengebieten anzusehen.

Diese Tiefe bleibt sich in allen Meeren ziemlich gleich. Das steht aber durchaus im Widerspruch mit der bis heutzutage fast allgemein geltenden Annahme, dass vor allem die Temperatur es sei, welche ebenso wie die horizontale, so auch die bathymetrische Vertheilung der Meeresorganismen bestimme; denn wenn dies der Fall wäre, so müssten Meeresschichten von gleicher Temperatur auch eine ähnliche Fauna haben und daher z. B. dieselben Formen, die unter den Tropen die kalten Abgründe der Meere bewohnen, gegen die Pole hin in immer oberflächlicheren Schichten vorkommen und endlich in den Polarmeeren geradezu die litorale Fauna darstellen; es könnte dann hier überhaupt keinen Gegensatz von Litoral- und Tiefseefauna geben. Dies trifft nun keineswegs zu: längs der arktischen Küsten finden wir keine Spur von echten Tiefseethieren, dagegen sind die tieferen Meeresgründe hier mindestens ebenso reichlich damit ausgestattet wie diejenigen der tropischen Zone. Die we-

nigen Ausnahmen hievon, die früher zufällig zuerst die Aufmerksamkeit auf sich lenkten und eben wesentlich zur Aufstellung jenes Satzes vom Einfluss der Temperatur führten, können gegen die grosse Masse der jetzt bekannten Thatsachen nichts beweisen. Dabei ist zu bemerken, dass es auch eine Anzahl von Thierarten gibt, die in wärmeren Meeren im seichten, in den arktischen dagegen nur im tiefen Wasser gefunden werden, eine Erscheinung, welche Semper (»Die natürl. Existenzbedingungen der Thiere«) wohl mit Recht durch die Annahme zu erklären sucht, dass diese Thiere nicht sowohl einen bestimmten Temperaturgrad, als vielmehr eine möglichst gleichbleibende Temperatur verlangen, die in kälteren Meeren, wo das oberflächlich abgekühlte Wasser beständig in die Tiefe sinkt, erst viel weiter unten zu finden ist als in wärmeren Meeren.

Dass die Temperaturhöhe an sich immerhin auf die Verbreitung vieler Thierarten einen gewissen Einfluss ausüben kann, soll damit keineswegs abgeleugnet werden; wie gering aber ihre Bedeutung und wie wenig der durchgreifende Unterschied zwischen Litoral- und Tiefseefauna von diesem Factor abhängig ist, lässt sich durch zahlreiche Thatsachen beweisen. Die riffbauenden Korallen können allerdings nur in einer durchschnittlichen Temperatur von 23° bis 25° C., die nie unter 20° C. sinken darf, gedeihen; da jedoch dieses Verhältniss im ganzen tropischen Theil des Stillen Oceans bis zu 80 und selbst 100, im Rothen Meere sogar bis zu 600 Faden Tiefe constant vorherrscht, so müsste man, wenn jene Temperatur die wichtigste Existenzbedingung der Riffkorallen wäre, solche nebst einer Fülle anderer litoraler Formen bis in die genannte Tiefe hinab zu finden erwarten; — und doch halten sich die Korallen sammt der zu ihnen gehörigen Thiergesellschaft unabänderlich und überall an die schon erwähnte Tiefenstufe von 10, höchstens 20 Faden. — Noch deutlicher springt dieses Resultat in die Augen, wenn man die Temperaturen zusammenstellt, welche in den verschiedenen genauer bekannten Fundgebieten von Tiefseethieren herrschen. Das Nordmeer zwischen Norwegen, Island und den Faröern zeigt am Boden eine Temperatur von —1° bis —2° C., trotzdem aber ist das Thierleben daselbst ausserordentlich reich und mannichfaltig entwickelt und weist durchaus die charakteristischen Züge der Tiefseefauna auf. In geringer Entfernung von diesem Gebiete, nordwestlich von Schottland und Irland, findet man in gleicher Tiefe wie zuvor eine um 8° bis 10° höhere Temperatur (+ 6,5° bis 8,5° C.) und dabei doch eine Fauna nicht blos von ganz demselben Gepräge, sondern sogar aus denselben Gattungen und Arten zusammengesetzt wie im Norden. Auf dem Pourtalès-Plateau herrscht eine Temperatur von 7° bis 13° C., eine wahrscheinlich bedeutend höhere auf den Tiefseegründen bei der Insel Barbados; Mittelmeer und Rothes Meer zeigen wie andere abgeschlossene Becken insofern ein abnormes Verhalten, als sie von ca. 200 Faden an bis auf den Grund eine gleichbleibende Wärme von 12° bis 13° resp. von 21° C. darbieten, und doch ist für beide ein scharfer Gegensatz zwischen der Litoral- und einer sehr reichen Tiefseefauna constatirt (für ersteres wurde die bisher ziemlich spärliche Liste von Tiefseethieren durch die Untersuchungen des französischen Schiffes »Travailleur« unter Milne-Edwards im Sommer 1881 ganz bedeutend vermehrt und vervollständigt). Die classischen *Euplectella*-Gründe endlich weisen bei den Philippinen 15°, bei der Insel Cebu sogar 21° C. Wärme auf.

Von anderen ursächlichen Momenten für das Auftreten der Tiefseefauna hat man noch die chemischen Verhältnisse,

den Gehalt an absorbirtem Sauerstoff und die Bewegung des Wassers angeführt. Jene bleiben aber von der Oberfläche bis auf den Grund nahezu dieselben; der Sauerstoffgehalt nimmt allerdings mit der Tiefe etwas ab, ist aber bei 50 Faden noch so wenig verändert, dass er auf die Thierwelt keinen wesentlichen Einfluss üben kann; und obgleich dieselbe Tiefe nicht mehr von den oberflächlichen Wellenbewegungen erreicht wird und im ganzen wirklich constant ruhiges Wasser darbietet, so wird sie doch an vielen Orten, die eine reiche Tiefseefauna beherbergen, von starken Meeresströmungen durchzogen, und anderseits ist auch nirgends beobachtet worden, dass etwa die vermeintlich so friedliebenden Tiefseethiere in stillen Meeresbuchten höher hinaufreichten als an Küsten mit starker Brandung.

In dem nun folgenden Abschnitt zeigt Fuchs, dass nur das Licht der gesuchte Factor sein könne, dass geradezu die Litoralfauna nichts anderes als die Fauna des Lichtes, die Tiefseefauna dagegen die Fauna der Dunkelheit ist, dass sich diese Abhängigkeit vom Lichte auch in geringeren Abstufungen deutlich genug ausspricht und dass damit auch manche Eigenthümlichkeiten der Tiefseethiere — insbesondere die Ausrüstung mit sehr grossen Augen oder dann das vollständige Fehlen von Sehwerkzeugen, das Vermögen, zu phosphoresciren, und ihre einförmige oder ganz blasse Färbung — vollkommen im Einklang stehen, dass endlich die Tiefseethiere gerade in diesem Punkte mit den allermeisten pelagischen Formen übereinstimmen, die eben auch im Grunde Thiere der Dunkelheit oder wenigstens der tiefsten Dämmerung sind. Bezüglich der Einzelheiten können wir auf das früher (loc. cit. S. 146) Gesagte verweisen. — Es muss nun aber billig befremden, dass Fuchs kein Wort darüber sagt, in welcher Weise er sich diese Abhängigkeit der Seethiere vom Licht resp. vom Mangel desselben und die Eigenthümlichkeiten der Tiefseeformen vermittelt und entstanden denkt und dass er zugleich die wichtige Frage, woher die Nahrung für die letzteren stammt, ganz mit Stillschweigen übergeht. Es ist dies nur daraus zu erklären, dass der bekanntlich antidarwinistische Standpunkt des Verfassers es ihm verbietet, die Anpassung der Organismen an ihre Lebensbedingungen durch natürliche Zuchtwahl anzuerkennen, selbst wenn sich diese Erklärung, wie hier, dem unbefangenen Blicke ganz von selbst aufdrängt. Um aber doch irgendwelche causale Beziehung zwischen der Vertheilung der Meeresthiere und dem Licht aufstellen zu können, scheint er, wie aus einigen Andeutungen hervorgeht, einen directen Zusammenhang anzunehmen, wonach also jene des Lichtes irgendwie unmittelbar zu ihrer Existenz bedürften, soweit sie eben als Litoralthiere — erschaffen sind, während die pelagischen und Tiefseeorganismen ebenso absonderlicher Weise nun einmal für das Leben ohne Licht bestimmt wären. In Wirklichkeit liegt jedoch die Sache offenbar auch für die Tiefseefauna so, wie es Moseley in seinem Vortrag (l. c. S. 144 u. 147) für die Bewohner des offenen Meeres dargelegt hat: ihre Verbreitung sowohl wie ihre eigenartige Ausrüstung hängt zunächst von der Beschaffenheit ihrer Nahrungsquellen ab und diese fliessen in letzter Linie fast sämmtlich aus dem Pflanzenleben des Meeres. Da aber die Pflanzen ohne Licht nicht assimiliren können, so treten sie längs der Küsten in grösserer Menge nur in den oberflächlichen Wasserschichten bis zu 20 bis 30 Faden Tiefe auf, als Litoralflora, und ernähren hier die gleichnamige Fauna; den wenigen Algen, die sich mit dem Minimum von Licht, was in noch grössere Tiefen hinab-

dringt, zu begnügen gelernt haben, folgen ebenso spärliche thierische Formen, bis endlich bei 50 Faden diese Art der Existenz nahezu, bei 100 Faden vollständig aufhört (nur Nulliporen sollen nach Carpenter im Mittelmeer bis 150 Faden reichen, und dieselbe Grenze gibt auch Agassiz für jene wenigen Litoralthiere an, die sich über ihr normales Gebiet hinaus bis in den Bereich der Tiefseethiere ausbreiten). Was die tieferen Meeresgründe bewohnen will, sieht sich auf jenen feinen Regen von Abfällen und todten Leibern der Oberflächenfauna und -flora angewiesen, den wir früher geschildert haben, soweit derselbe nicht bereits von jenen die lichtlosen Wassermassen durchstreifenden einzelnen Abtrünnigen weggeschnappt worden ist. Dass und inwiefern eine solche abweichende Lebensweise auch neue und zwar gerade die für Tiefseethiere charakteristischen Eigenthümlichkeiten ausprägen musste, brauchen wir hier nicht ausführlich zu erörtern.

Diese Auffassung lässt uns auch eine scheinbar räthselhafte Thatsache verstehen, welche Fuchs ohne Erklärung einfach erwähnt, dass nämlich in den Tropen unterhalb der Litoralfauna von 30 Faden Tiefe an eine ziemlich sterile Region folgt, die bis zu 90 Faden reicht, wo eben erst die eigentliche Tiefseefauna beginnt, während in gemässigten und kalten Meeren beide Faunen sich in einer Tiefe von 40 bis 60 Faden bereits vermischen und hier einen viel grösseren Reichthum an Formen und Individuen aufweisen als die Tropen in gleicher Tiefe. Ich glaube, dies erklärt sich einfach so: die grosse Mehrzahl der pelagischen Thiere sinkt, wie früher erläutert wurde, tagsüber so weit in die Tiefe, dass nur noch minimales Licht zu ihnen dringen kann. Nun ist klar, dass diese Tiefe in den Tropen grösser sein muss als gegen die Pole hin, wo die Sonne tiefer steht und weniger intensives Licht spendet. Dort verlangen also die pelagischen Thiere ein tieferes Meer unter sich als hier; dort kommen sie über der Zone von der Küste bis zu 90 Faden Tiefe noch gar nicht vor, während sie hier viel näher an die Küsten heranrücken können; und damit ist zugleich auch der Tiefseefauna hier die Möglichkeit gegeben, weit höher hinauf sich auszudehnen als dort. Es wäre von grossem Interesse, diese wie mir scheint plausible Erklärung durch neuere Untersuchungen bestätigt zu finden, welche namentlich zu ermitteln hätten, ob die pelagischen Formen in den Tropen am Tage wirklich tiefer hinabsteigen als in höheren Breiten und ob sie sich dort im allgemeinen weiter von den Küsten entfernt halten als hier. Uebrigens ist dabei nicht zu übersehen, dass auch Meeresströmungen vielfach auf die Verbreitung der Tiefseethiere Einfluss gewinnen können, indem sie Nährmaterialien nach Gegenden des Meeres hinführen, welche von sich aus solche nicht hervorzubringen vermöchten, und so mag gerade für die Küsten des nördlichen Theils des atlantischen Oceans und des Nordpolarmeeres der Golfstrom auch in dieser Beziehung von Wichtigkeit sein.

Mit Befriedigung verzeichnen wir die weiteren auf unseren Gegenstand bezüglichen Belege dafür, dass ähnliche Lebensbedingungen den verschiedenartigsten Organismen ein ähnliches äusseres Gepräge aufdrücken, welche Fuchs noch zusammenstellt. Zunächst ist allbekannt, dass auch alle einigermaassen tieferen Süsswasserbecken ihre charakteristische Tiefenfauna haben, welche namentlich in der Färbung des Körpers und im Besitz sehr grosser oder im gänzlichen Mangel von Augen mit derjenigen des Meeres übereinstimmt und sich auch oft über weite Gebiete hin grösstentheils aus denselben Formen zusammensetzt, was nur durch die Annahme einer offenen Communication solcher Becken in nicht

zu ferner Vergangenheit erklärt werden kann. Einzelne Vertreter dieser Fauna kommen nun aber auch gelegentlich in tiefen Brunnen und regelmässig in den unterirdischen Seen und Bächen grosser Höhlen vor; Korallen und Algen aus Gattungen, die sonst der Tiefsee eigenthümlich sind, hat man in der Strandregion im Inneren von Höhlen gefunden, und umgekehrt ist es sehr wohl denkbar, dass ursprüngliche Strandbewohner, die eine nächtliche Lebensweise angenommen haben und dadurch von der Lichtzone unabhängig geworden sind, sich bis weit in die dunkle Tiefe hinab ausbreiten konnten, was jene merkwürdigen vereinzelten Fälle des Uebergreifens der Litoral- in die Tiefseefauna auf's einfachste erklären würde. Solche Formen wären also den früher (l. c. S. 145) erwähnten hemipelagischen Thieren zu vergleichen und als lebendige Meilenzeiger auf dem Wege zu betrachten, auf welchem die Tiefsee immer neue Recruten heranzieht: diese vom Strande nach den dunkeln Abgründen ausgeschwärmten Vorposten werden ja nur deshalb unter die »Litoralfauna« gezählt, weil sie noch nicht durch Anpassung an die neuen Verhältnisse genügend abgeändert sind, um neue Arten, Gattungen oder gar Familien zu repräsentiren; ist der Process einmal soweit gediehen, dann werden sie für typische Tiefseewesen erklärt. Fuchs freilich meint, man müsste solche Thiere, streng genommen, »ihrem Wesen nach« (!) »als Tiefseethiere betrachten, die ausnahmsweise bis in die lichten Regionen emporsteigen, hier jedoch den Tag über verborgen bleiben und in der Nacht ihre Lebensthätigkeit entfalten«. Für die genetische Auffassung aber kann es gar keinem Zweifel unterliegen, dass die von pflanzlichem Leben erfüllte Strandregion das »Schöpfungscentrum« auch für die Tiefseethiere ist, — ganz abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit, dass so einseitig angepasste Wesen, wie es die Tiefseethiere sämmtlich sind, jemals in Wettbewerbung mit denen der Litoralregion sich zu behaupten und einen noch unbesetzten Platz im Haushalt dieses Gebietes zu erobern im stande sein sollten.

Im weiteren wird die höchst interessante Beobachtung von Dana über die Korallen an der Küste von Brasilien angeführt. Dort wachsen nämlich einzelne Stöcke aus einer Tiefe von 6—8 Faden säulenförmig in die Höhe, breiten sich dann oben horizontal aus und zuletzt verschmelzen diese Schirme zu einer ausgedehnten festen Decke von Korallenkalk, die auf zahlreichen mächtigen Säulen ruht und ein complicirtes System katakombenartiger finsterer Räume überwölbt. Aehnliche Korallenbildungen hat Dana auch von den Korallenriffen des Stillen Oceans und Klunzinger von denen des Rothen Meeres beschrieben. Die thierischen Bewohner dieser Räume sind leider noch nicht bekannt, es ist aber mit Bestimmtheit zu erwarten, dass sie durchaus den Charakter einer echten Höhlen- und Tiefseefauna an sich tragen werden. Denkt man sich nun diese Höhlen im Laufe der Zeiten durch die Reste eben dieser Thiere sowie durch hineingeschwemmtes Material ausgefüllt und die ganze Formation bis über den Meeresspiegel gehoben, so würde ein Geologe bei Untersuchung eines solchen Riffes plötzlich mitten im litoralen Riffkalk Nester von Tiefseethieren finden und dadurch gewiss in nicht geringe Verlegenheit gerathen. Solche Bildungen sind aber thatsächlich von Suess aus den Kössner Schichten beschrieben worden: die sog. Stahrembergerschichten nämlich, welche aus der Anhäufung kleiner Brachiopoden bestehen, treten stets in Form von isolirten röthlichen Nestern im weissen Dachsteinkalke auf, der mit seinen grossen Megalodonten unzweifelhaft eine Seichtwasserbildung ist und wahrscheinlich geradezu einem Korallenriff seine

Entstehung verdankt. Ein solches Vorkommniss, zu dessen Erklärung man die gewagtesten Hypothesen von Koloniebildungen u. s. w. heranziehen zu müssen glaubte, wird durch den einfachen Hinweis auf den obigen Befund aus der Jetztzeit ohne weiteres verständlich.

Fragen wir nun, nachdem wir die Ursachen besprochen, welche die oberen Grenzen der Tiefseefauna bestimmen, auch nach deren unterer Grenze, so begegnen wir häufig der Ansicht, dass eine solche eigentlich gar nicht existire, dass mit anderen Worten jene Thiere sich bis in die tiefsten centralen Theile der grossen Weltmeere hinab ausbreiten, ja hier ihre eigentliche Heimat hätten und ihre höchste und reichste Entwicklung erreichten. In Wirklichkeit haben jedoch die neueren Untersuchungen gezeigt, dass in Tiefen von 500 Faden bereits die maximale Entfaltung des Tiefseelebens angetroffen wird, dass mit ca. 1000 Faden überhaupt das Auftreten neuer Typen aufhört und auch die Ausbeute an Individuen schon viel geringer wird, dass endlich jene unermesslichen centralen Gebiete der Meere in Tiefen von 2500, 3000, 4000 Faden fast ausnahmslos mit einer continuirlichen Decke des bekannten »Red Clay« (rothen Thons) überzogen sind, während das Thierleben auf ein solches Minimum reducirt erscheint, dass man dieselben mit vollem Recht als »Wüsten« bezeichnen kann, wo nur Radiolarien und einige Foraminiferen in grösserer Menge und Regelmässigkeit vorkommen (von denen es z. Th. noch fraglich ist, ob sie nicht eigentlich an der Oberfläche oder in den mittleren Meeresschichten, jedenfalls also pelagisch gelebt haben und erst mit dem Absterben auf den Grund gesunken sind). Höhere Thierformen in geschlossenen Gesellschaften dringen nur bis ungefähr 2500 Faden vor, eine Grenze, die zugleich durchschnittlich mit derjenigen des Globigerinenschlammes zusammenfällt, während jenseits derselben der »Red Clay« und mit ihm die lebensarme Wüste beginnt. Man kann daher im allgemeinen sagen, dass die Tiefseefauna den Raum zwischen 100 und 2500 Faden einnimmt.

In diesem Raume lassen sich jedoch wieder eine obere und eine untere Zone, die beiläufig durch die Tiefencurve von 500 Faden von einander geschieden sind, nach dem Vorwiegen oder Fehlen bestimmter Thiertypen unterscheiden. Mit Benützung des noch sehr lückenhaften Materials kann man einstweilen die Tiefseethiere sondern in: 1) Typen, welche auf die obere Zone beschränkt sind oder doch hier ein ausgesprochenes Maximum ihrer Entfaltung erreichen (Haifische, Rochen, Stachelflosser [*Serranus*, *Beryx*, *Acanus*, *Sebastes* etc.], Cephalopoden, Brachiopoden, Tiefseekorallen, *Pentacrinus*); 2) Typen mit reicherer Entwicklung in der unteren Zone (Echinothurien, Pourtalesien, Ananchytiden, Elasmopodien, Apiocriniden, Hexactinelliden, *Challengeridae*); und 3) Typen, die sich fast gleichförmig durch das ganze Gebiet erstrecken (Fische, Crustaceen, Gastropoden, Bivalven, Würmer, Bryozoen, Asteriden, Ophiuriden, Foraminiferen). Dabei zeigt sich aber, dass Gruppe 2 nur die einzige ihr ausschliesslich eigenthümliche Gruppe der Challengeriden (durch die Challenger-Expedition neu entdeckte, von Haeckel beschriebene Protisten, welche den Foraminiferen am nächsten verwandt sind) aufweist, während ihre übrigen Angehörigen alle auch schon in der oberen Zone auftreten, bisweilen in ansehnlicher Menge. Mit anderen Worten, die Fauna der unteren Tiefseezone, die sog. »Abyssenfauna«, zeichnet sich eigentlich mehr durch das Fehlen gewisser Typen und durch gewisse Gleichmässigkeit als durch wirklich specifische Eigenthümlichkeiten aus.

Ob die Ursache dieses Unterschiedes der beiden Zonen, wie Fuchs meint,

einfach darin liegt, dass bis zu 500 Faden immer noch eine gewisse Mannichfaltigkeit des Bodens (Sand, Schlamm, Gruss, Felsen, Geröll) herrscht, während darüber hinaus fast ununterbrochene Schlammgründe folgen, wollen wir dahingestellt sein lassen. Vielleicht wirkt auch der Umstand mit, den K. Möbius — freilich zu einer Zeit, wo die pelagische Fauna noch bei weitem nicht in der Fülle und Bedeutung bekannt war wie jetzt — sogar als einziges Mittel der Nahrungszufuhr für die Tiefseethiere erklärt hat (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. XIX, 1870), dass nämlich überall, besonders aber in den gemässigten und kalten Meeren, Strömungen des oberflächlich abgekühlten Wassers von den Küsten her längs des Meeresbodens nach den centralen Tiefen der Oceane hin entstehen müssen, die natürlich leichtere Gegenstände, vor allem absterbende Pflanzen und Thiere mit sich in die Tiefe führen, aber, da sie zugleich immer schwächer werden, diese ihre Wirkung nur bis in eine mässige Tiefe geltend machen können: soweit diese reicht, kann sich ein reicheres Leben entfalten als da, wo die Tiefseethiere für ihren Unterhalt nur auf jenen feinen »pelagischen Regen« angewiesen sind.*

Auf denselben Factor wird man auch bei Betrachtung einer Tiefenkarte der Weltmeere hingewiesen: die an Ausdehnung weit überwiegenden centralen Theile derselben liegen fast überall tief unter 1000 Faden und der höher liegende Meeresboden, auf dem sich ja das Tiefseeleben ganz vorzugsweise entwickelt, stellt einen verhältnissmässig schmalen Saum längs der Küsten dar; nur im arktischen und noch mehr im antarktischen Meer begegnen wir ausgedehnten Gebieten von 500—1500 Faden Tiefe, welche ziemlich gleichmässig von einer reichen Abyssenfauna bedeckt sind, deren Existenz in der That hauptsächlich durch jene Tiefenströmungen ermöglicht zu sein scheint.

Für die grössten Meerestiefen (über 2500 Faden) ist man versucht, als Ursache ihrer Armuth an Leben noch einen anderen Factor anzunehmen. Die Thatsache, dass in diesen Tiefen alle Kalktheilchen relativ schnell aufgelöst werden, sowie dass im »Red Clay« in grossem Maasse mineralogische Neubildungen stattfinden, lässt vermuthen, es herrschten dort unter dem ungeheuren Wasserdruck wesentlich veränderte chemische Affinitäten. In diesem Fall dürfte es allerdings den aus normaleren chemischen Verhältnissen hervorgegangenen Thieren schwer fallen, dort die gewohnten Lebensprocesse fortzuführen, um so mehr, als ihnen durch Auflösung und Zerstörung des »pelagischen Regens«, sofern derselbe überhaupt so weit hinabsinkt, die wichtigste Nahrungsquelle entzogen würde.

Den vorstehenden Ergebnissen entnimmt Fuchs noch einige sehr beachtenswerthe Winke für die Beurtheilung geologischer Vorkommnisse. Wenn freilich, wie man bisher annahm, die Temperatur für die bathymetrische Vertheilung der Organismen maassgebend wäre, so dürfte man es gar nicht versuchen, aus der Gegenwart auf die Vergangen-

* Die Existenz der oben (S. 373) besprochenen „sterilen Zwischenzone“ in wärmeren Meeren scheint ebenfalls einigermaassen für die Wirksamkeit dieser (übrigens erst noch thatsächlich nachzuweisenden) Tiefseeströmungen zu sprechen; denn unter den Tropen können dieselben wegen allzu geringer Abkühlung des Wassers an der Oberfläche nur sehr unbedeutend sein und daher auch nur wenig Nährmaterial mit sich führen. Daraus würde aber wieder folgen, dass die bei 90 Faden beginnende, reich entwickelte Tiefseefauna hier wie in kälteren Meeren ihre Nahrung doch fast ausschliesslich von den pelagischen Organismen beziehen müsste, dass also die Tiefseeströmungen selbst in letzteren Gebieten nur für eine relativ schmale Zone der Tiefseefauna von irgendwelcher Bedeutung sein könnten.

heit zurückzuschliessen, indem ja gerade die Temperaturverhältnisse der Meere mit den vielfachen Verschiebungen der Küstenlinien und mit sonstigen klimatologischen Vorgängen sich oft genug bedeutend verändert haben müssen. Die Durchdringbarkeit des Meerwassers für Sonnenlicht dagegen, welche in erster Linie die Verbreitung und zugleich die äussere Gestaltung der Meeresthiere bestimmt, ist sicherlich von jeher nahezu dieselbe geblieben, und deshalb dürfen wir wohl auch mit vollem Recht voraussetzen, dass die aus früheren Erdperioden nachweisbaren Unterschiede zwischen Litoral- und Tiefseefaunen im wesentlichen auf gleichen Ursachen beruhten wie die heutigen.

Nun hat sich aber vielfach die schon oben erwähnte Ansicht festgesetzt, dass die Tiefseefauna ihren hauptsächlichen Charakter in der Unabhängigkeit von gewissen Küstenlinien habe, weil sie eben auf die centralen Theile der grossen Oceane beschränkt sei. Wie wir jetzt wissen, entfaltet sich das reichste Tiefseeleben gerade längs der Küsten und zwar auf einem aus Geröll, Sand, Korallendetritus u. s. w. bestehenden Material, das mithin sehr irrthümlicherweise als bezeichnend für eine »litorale«, d. h. eine Litoralfauna nothwendig umschliessende Bildung angesehen zu werden pflegt. Als ausschlaggebend für die Beurtheilung eines Sediments als »Tiefseeablagerung« ist also nur der Charakter ihrer fossilen Einschlüsse zu betrachten, der jedoch überdies keineswegs ein so einförmiger zu sein braucht, als man gewöhnlich annimmt. Selbst wenn es richtig sein sollte, was manche Geologen behaupten, dass aus früheren Epochen keine dem »Red Clay« der heutigen »Tiefsee« entsprechende Ablagerung bekannt sei und dass, wie auch A. R. Wallace aus anderen Gründen voraussetzt, die Continente und die grossen Meeresbecken seit den frühesten Zeiten ihre wesentlichsten Umrisse unverändert bewahrt haben, so schliesst dies doch keineswegs aus, dass wir die »Tiefseefaunen« der Vergangenheit nicht ebenso vollständig kennen lernen können wie die litoralen, da auch jene oft genug bis über den Meeresspiegel gehoben werden konnten.

Endlich ist selbst das Vorkommen von Resten von Landpflanzen und Insecten kein Beweis für eine Litoralbildung. Wiederholt wurden in neuerer Zeit Blätter, Zweige und Früchte von Landpflanzen und sogar Landschnecken fern von den Küsten in 1000—1500 Faden Tiefe inmitten einer reichen und typischen Tiefseefauna aufgefunden, so dass Agassiz von einem solchen Funde selbst sagt, jeder Geologe würde eine derartige Ablagerung für eine Aestuarienbildung erklärt haben. Ebensowenig darf man Süsswasser- oder brakische Ablagerungen ohne weiteres als Litoralbildungen ansehen, denn da Süsswasserseen häufig Tiefen von 200—400 Faden aufweisen — der Caspisee erreicht sogar 600, der Baikalsee über 700 Faden Tiefe — so gliedert sich auch ihre Fauna in derselben Weise wie im Meer. Auch der Fall dürfte sich öfter ereignet haben, dass ein solcher See, durch Senkung des zwischenliegenden Landes in offene Verbindung mit dem Meer gebracht, sich mit Meerwasser füllt und nun unmittelbar über Süss- und Brakwasserschichten eine marine Tiefseebildung mit charakteristischen Tiefseethieren ablagert.

Wenn man die zahlreichen, für alle Zweige der Biologie und Geologie wie der Geographie so überaus wichtigen Probleme überdenkt, welche die Erforschung der Meere noch zu lösen hat, so muss es füglich wundernehmen, dass sich im allgemeinen noch so wenig Interesse für diese Untersuchungen zeigt. Hat ja doch selbst die Akademie der Wissenschaften in Berlin es noch im Frühling 1881 für gerathen erachtet, das Reisestipendium der Humboldt-

stiftung lieber zur Bereicherung unserer Sammlungen von Vogelbälgen und Eiern zu verwenden, als es HAECKEL anzuvertrauen, welcher in dem noch ganz undurchforschten Theile des Indischen Oceans südlich von Ceylon Tiefseeuntersuchungen anstellen wollte.[1] Wir können diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne ausdrücklich auf dieses höchst dankbare Forschungsgebiet hinzuweisen und namentlich geographische Vereine und Behörden dringend aufzufordern, sich von der Tragweite der hier zu beantwortenden Fragen zu überzeugen und wenigstens einen Theil der ihnen zur Verfügung stehenden reichen Mittel der planmässigen Tiefseeforschung zuzuwenden.

Ueberreste der communalen Ehe: Frauenhäuser und Nonnenklöster.

Die communale Eheform,[2] als sie durch andere Eheformen im Laufe der Zeit verdrängt wurde, ist nicht spurlos aus dem socialen Leben der Völker verschwunden. Wir werden dies insbesondere an einer bis jetzt noch fortdauernden Institution, die immer durch neue Umstände fester begründet wird, wahrnehmen und erkennen. Nicht alle Frauen jeder einzelnen Commune waren bei dem Aufkommen neuer Eheformen in die Lage gekommen, in den Besitz eines Einzelnen zu gerathen. Nur allmählig wurden einzelne Frauen dem Schosse der Gemeinschaft, der sie angehörten, entrissen und der gemeinsamen Nutzung entzogen. Der grösste Theil blieb in der Commune und für die Mitglieder der Commune. Als sich im Laufe der Zeit die Zahl der freien gemeinschaftlichen Frauen dennoch verminderte, wucherte in einer Gruppe weiblicher Individuen die Communalehe in Form der sogenannten Prostitution fort. Wie wir sehen werden, war dieselbe keineswegs etwas abnormes, der socialen Sitte widersprechendes. Im Gegentheil, die Courtisanen und Hetären waren die Hüter der alten ehrbaren Sitte, die Repräsentanten einer Ordnung, der von den Nachkommen volle Achtung gezollt wurde, die Repräsentanten der freien, mit gegenseitiger Wahl verbundenen, von äusseren Umständen unabhängigen Liebe. Diese Abstammung der Prostitution, ihr Ursprung aus der früheren communalen Eheform, lässt, wie schon LUBBOCK bemerkt, erklären, wie die Hetären (bei verschiedenen Völkern) in höherem Ansehen standen als die nach unseren Begriffen züchtigen und ehrbaren Frauen, welche einem Manne gehörten.[3]

Obwohl die Fortdauer dieser Institution in späterer Zeit keineswegs dem Hang der Prostituirten zu freier Liebe zuzuschreiben ist, so ist die Prostitution dennoch ursprünglich diesem Gefühle entsprungen und auf diesem Boden aufgewachsen.

In Dahomey werden die öffentlichen Mädchen nach OMBONI vom König selbst gehalten und bringen ihm beträchtliche Summen ein. Sie erhalten »einen förmlichen Unterricht in ihrem Gewerbe.«[4] In Dongola (Kordofan) werden die öffentlichen Dirnen in jede Wohnung zugelassen »und ihre Gesellschaft ist willkommen.«[5] In allen Städten und grösseren Dörfern des südlichen Nubien findet man öffentliche Dirnen. In Schendy werden diese Freudenmädchen in grosser Menge von den Häuptlingen des Landes unterhalten, die sie als »Quelle des Geldgewinnes« be-

[1] Vergl. seine „Indischen Reisebriefe“. Berlin 1883, S. 9 ff.

[2] Siehe meinen Artikel „Die geschlechtliche Zuchtwahl in der Urzeit“ in der Zeitschrift für Ethnologie. 1876. Heft II.

[3] Lubbock, Entwickl. d. Civilis. S. 104.

[4] Omboni. S. 312. Waitz, Anthropologie der Naturvölker. II. S. 114.

[5] Reich, Gesch. d. ehel. Lebens etc. S. 338.

trachten.[1] In Massua findet man in jedem Dorfe öffentliche Mädchen. Bei zweien der eingeborenen Völkerschaften, »bei den Habab und zu Menza wird die Einweihung eines öffentlichen Mädchens zu einem Volksfeste gemacht«.[2]

Wir finden diese Institution auch bei den Eingeborenen Amerika's. »In Süd-Carolina bei den Waxsaw gab es öffentliche Mädchen, von denen der Herrscher ein Einkommen bezog; sie waren am Schnitte des Haares kenntlich und trieben Handelsgeschäfte.«[3] In der Stadt Mekka wird, nach Burckhardt's Versicherung, den öffentlichen Dirnen von Regierungsseiten eine Steuer auferlegt. Aehnlich geschieht es in Kairo und in den grossen Provinzialstädten von Egypten.[4] In Athen wurden »schöne Knaben, wie schöne Mädchen, zum öffentlichen Vergnügen unterhalten und das Kopfgeld, welches beide bezahlen mussten, wurde wie andere Einkünfte von der Stadt verpachtet.«[5] In der Zeit des Hippias und Hipparchus (530 v. Chr. Geb.) »sah man bei den öffentlichen Festen die Courtisanen Athens ..... an der Seite der Matronen Platz nehmen.«[6] Nur durch Ignorirung solcher Thatsachen kommt Schoemann in seinen »Alterthümern« zu Schlüssen, die vielleicht mit den in der jetzigen civilisirten Welt geltenden Anschauungen übereinstimmen, keineswegs aber mit den Anschauungen der griechischen Welt und aller Völker auf der entsprechenden Culturstufe. Wenn er den Griechen zumuthet, dass sie das Hetären-Gewerbe als ein »durchaus ehrloses«[7] betrachtet haben sollten, so vergisst er die bekannten Worte von Demosthenes, die er vor dem versammelten Volke ausgesprochen hat: »Wir nehmen uns Frauen, sagt Demosthenes, um rechtschaffene Kinder zu zeugen, Beischläferinnen, um eine gute Pflege zu haben, und Hetären (Buhldirnen), um das Vergnügen der Liebe zu geniessen.«[8]

Aus der gesellschaftlichen Prostitution bildete sich in späterer Zeit in Griechenland die Einzelprostitution aus, — aus der Priesterin, der Dienerin der ganzen Gesellschaft, wurde die Frau zur Buhlerin, die die Lüste eines Einzelnen vertragsmässig befriedigte. Aber auch in dieser Stellung behielten diese Personen ihren hohen Platz und waren in Ehren gehalten. So nahm sich Praxiteles gewöhnlich die Gestalt der Buhlerin Phryne »zum Vorbilde und ihre goldene Statue stand in dem Apollotempel zu Delphi«. Als der Redner Euthias sie anklagte, dass sie die Jugend Athens verderbe, bewirkte ihr Vertheidiger Hyperides dadurch ihre Freisprechung, dass er plötzlich die Reize ihrer Brust den geblendeten Augen der versammelten Richter enthüllte. Apelles war der Maler und zugleich der Liebhaber der Lais ..... Pindar und Simonides sangen den Preis der Buhlerinnen, ernste Philosophen machten Pilgerfahrten zu ihnen, und ihre Namen waren in jeder Stadt bekannt«.[9] Xenophon erzählt, »wie Sokrates auf die Kunde von der Schönheit der Buhlerin Theodota, um sich selbst von der Wahrheit der Nachricht zu überzeugen, mit seinen Schülern zu ihr ging .... und wie er ihr dann das Benehmen vorzeichnete, welches sie pflegen sollte, um ihre Liebhaber zu fesseln«.[10] Dass die Buhlerinnen aus

[1] Idem S. 339.

[2] Munzinger. Zeitschr. f. allg. Erdk. VI. S. 89. Reich. S. 332.

[3] Waitz III. S. 111.

[4] Burckhardt, Reisen in Arabien. Weimar 1830. S. 187. Reich, Gesch. etc. S. 288.

[5] Reich, ibid. S. 24.

[6] Hügel, Zur Geschichte, Statistik und Regelung der Prostitution. Wien 1865. S. 17.

[7] Schoemann, Griechische Alterthümer I. (Brl. 1861) S. 535.

[8] Unger, Die Ehe in ihrer weltgeschichtlichen Entwicklung. S. 61.

[9] Lecky, Sittengeschichte Europa's. (Deutsche Uebers.) Leipzig 1870. II. S. 241.

[10] Idem S. 244.

der communalen Ehe entsprungen sind, beweist auch eine Thatsache aus dem römischen Leben. Bei den Florafesten, die vom 28. April bis zum 1. Mai gespielt waren, wurden »Wettläufe nackter Buhlerinnen aufgeführt« und auch Pantomimen, »welche ihren Reiz hauptsächlich durch die kühnen Unanständigkeiten der Schauspieler erhielten.«[1] Die Buhlerinnen treten jetzt also an die Stelle der Frauen der ganzen Gemeinschaft, die bei der Existenz der communalen Ehe an den Spielen sich betheiligten und mit den Männern um diese Zeit Umgang pflegten.[2]

Im Mittelalter waren die Frauenhäuser ebenfalls communale Institutionen, von denen eine bestimmte Abgabe erhoben wurde. »Nach dem Marquis D'ARGENS bildeten die Freudenmädchen Venedigs eine förmliche Zunft, die ihre eigenen Privilegien hatte.«[3] Die genuesischen Bordellmädchen »wählten sich sogar eine »Bordellkönigin«, welche die Befolgung des Bordell-Reglements überwachen musste.«[4]

Ebenso bildeten in Nürnberg »die Bordellmädchen eine ehrbare Zunft mit besonderen Rechten und Gebräuchen« und durften »jährlich eine von dem Magistrate beeidigte Bordellkönigin, mit dem Rechte der Verfolgung der Winkeldirnen, wählen«.[5] In anderen deutschen Städten durften die Freudenmädchen, die sogenannten »freien Töchter, bei Rathsmahlzeiten mit Blumensträussen« erscheinen, »öffentliche Umzüge halten und einen Gildezwang ausüben«.[6]

Häufig erhoben die »offenen Frauen« Klage bei der Stadtobrigkeit wegen Beeinträchtigung ihres Gewerbes durch heimliche, d. h. nicht in den Frauenhäusern wohnende Concurrentinnen. Die Magistrate hielten es auch für ihre Pflicht, um das Wohl der »gemeinen Frauen« zu sorgen. So heisst es in der vom Magistrat verfassten Ordnung des Frauenhauses von Ulm: »Ain jede Frau, so nachts ain Mann bey ir hat, soll dem Wierth zu Schlaffgeldt geben ainen Kreutzer und nit drüber, und was ir über dasselbig von dem Mann, bei dem sie also geschlaffen hatt, wirdt, das an ihren Nutz kommen.«[7]

Zu Würzburg musste der Frauenwirth förmlich eidlich dem Magistrate angeloben: »der Stadt treu und hold zu sein, und Frauen zu werben.«[8] Aus einer Handfeste des Herzogs Albrecht II. vom 13. Juni 1340 ersieht man, dass in Wien »die allgemeinen Weiber (gemainen Waiben) als eine eigene Klasse, die Niemand ungestraft beleidigen durfte, betrachtet wurden«.[9]

Noch im XV. Jahrhundert bewahrten die »freien Töchter« in Wien die herkömmliche hohe sociale Stellung. Sie verrichteten bei den Empfängen von Notabilitäten gewisse Functionen, brachten in die Volksfeste und Tagesfeiern der damaligen Zeit durch ihre Gegenwart eine animirte Haltung und wurden bei feierlichen Einzügen, besonders zur damals allgemein üblichen Austheilung der Blumensträusse, benützt«.[10] So wurden »im Jahre 1452« bei dem Einzuge König Ladislaus Posthumus in Wien .... vom Bürgermeister und Rathe »freie Töchter abgeordnet, um den König am Wienerberge zu empfangen«.[11] Ueberhaupt mussten die »freien Töchter zum Empfange durchreisender hoher Häupter stets ihre Wohnungen bereit halten«.[12] Die Ueberlassung der Frauen

[1] Idem. S. 250.
[2] S. mein oben citirter Artikel in der Zeitschrift für Ethnologie etc.
[3] Hügel, S. 38.
[4] Spon, Histoire de Gènes. I. S. 287; Hügel, ibidem.
[5] Hügel, S. 45.
[6] Idem S. 45.
[7] Scherr, Deutsche Cultur- und Sittengeschichte. S. 223.
[8] Ibidem S. 46.
[9] Idem S. 50, auch Anm.
[10] Hügel. Ibid. S. 50.
[11] Idem l. c.
[12] Idem S. 51.

an Fremde gilt als Aufnahme derselben in die Gemeinschaft, da jeder Mann, als Mitglied der Commune, mit jeder Frau derselben Commune sich paaren durfte. Da aber die communale Ehe durch andere Eheformen verdrängt worden ist, so konnte der in die Gemeinschaft aufgenommene Fremde nur ein Recht auf die der ganzen Gemeinschaft angehörenden Frauen beanspruchen, d. h. auf die »allgemeinen Weiber«. Die bevorzugte Stellung dieser Frauen wie ihr Ursprung ist auch aus Folgendem zu ersehen, das zu dem, was wir früher aus dem römischen Leben angeführt haben, ein Analogon bildet. »Die gemeinen Frauen wurden zu der Tanzgruppe am Johann des Täufers Tag um das Sonnenwendfeuer verwendet, wobei ihnen Bürgermeister und Rath Erfrischungen verabreichen liess; ebenso fungirten sie auch jährlich bei den in Wien abgehaltenen Wettrennen.«[1] Und erst unter Ferdinand I. wurde der bacchantische Tanz, den die Handwerker-Gesellen mit den »blumenbekränzten freien Töchtern« am Abend vor dem Tage Johannes des Täufers um die Feuer auf den Plätzen der Stadt aufführten, durch die Handwerkspolizeiordnung vom Jahre 1524 abgeschafft.[2]

Die hohe sociale Stellung, welche die Freudenmädchen im Mittelalter behaupteten, ist auch daraus ersichtlich, dass an dem Hofe der Könige von Frankreich .... zur Schlichtung der Prostitutionsangelegenheiten des Hofes ein oberster Schiedsrichter, welchen man »Marschall der Freudenmädchen« (le Roi des ribauds) nannte, fungirte. »Dieser Functionär wurde erst unter Franz I. beseitigt.«[3] Ebenso hatte in Rom ein Marschall (Barisel) das Prostitutionswesen zu überwachen und »erhob von den Bordellinhabern eine Steuer«.[4] Die Prostitutionsanstalten, die Häuser der »gemeinen« Frauen erscheinen also als eine der ganzen Commune angehörende Institution, wie schon das Wort »gemein« bezeugt.

Im Laufe der Zeit werden diese Häuser von dem Vorstande der Tempel und Kirchen für den materiellen Nutzen derselben zugeeignet und verwendet.

Nach Strabo war in Armenien jede Frau gezwungen, sich einmal im Tempel der Venus darzubringen, und erst dann hatte sie die Erlaubniss, sich zu verheirathen.[5] Derselbe berichtet, dass ein ähnlicher Gebrauch in einigen Theilen von Cypern, bei den Nasamonen und anderen äthiopischen Stämmen stattfand.[6] Nach Hamilton herrschte diese Sitte auch in Hindostan.[7] Nach Grosse mussten in Indien und hauptsächlich in den Gangesthälern die Jungfrauen vor der Vermählung in einem dem Jagernaut geweihten Tempel sich darbieten und derselbe Gebrauch soll zu Pondischery und Goa geherrscht haben.[8] Nach Strabo war es »allen Babylonierinnen .... zufolge eines Orakelbefehles Sitte, mit vieler Bedienung und Begleitung zu einem Tempel Aphrodite's zu gehen und einem Fremden beizuwohnen. Der Hinzutretende legt ihr so viel Geld, als ihm schicklich dünkt, in den Schoss, führt sie abseits vom Tempelplatze und begattet sie, das Geld aber wird der Aphrodite geweiht.«[9] »Das Gewerbe der Buhlerinnen in Griechenland,« sagt Lecky, »erhielt durch die wollüstige Verehrung der Aphrodite eine religiöse Weihe. Buhlerinnen versahen den Priesterdienst in ihren Tempeln und nach

[1] Hügel. Ibidem. S. 51.
[2] Ibidem. S. 54.
[3] Gonge de Longuemare, Eclaircissement sur le Roi des Ribauds. Paris 1748. Hügel, ib. S. 32.
[4] Hügel, ib. S. 36.
[5] Lubbock, Entwicklung der Civilisation S. 101—102.
[6] Ibid. S. 102.
[7] Ibid. l. c.
[8] Ibid. l. c.
[9] Strabo XVI. 1. 20. Reich S. 37.

Vertreibung des Xerxes schrieben die Korinther die Erhaltung ihrer Stadt und des übrigen Griechenlands vorzüglich den Fürbitten der Priesterinnen der Aphrodite und dem Schutze dieser Göttin zu .... Cypern und Korinth .... Milet, Tenedos, Lesbos und Abydos wurden wegen der Lasterschulen (einfach — der Prostitutionsklöster) berüchtigt, die unter dem Schatten ihrer Tempel entstanden.[1] Für die Existenz der Hurenhäuser in der Nähe der Kirchen haben wir directe Belege. »In Rom wurde durch eine Bulle des Papstes Benedict IX. vom Jahre 1033 in der Nähe der Kirche des heiligen Nicolaus ein Bordell errichtet.«[2] Wir wissen ebenfalls, dass Sixtus IV. ein Bordell erbaute und »von den Pächtern desselben eine bedeutende Steuer erhob.«[3] Der Bischof Wilhelm Durandus, welcher in der zweiten Hälfte des XIII. Jahrhunderts lebte und wirkte, zieht gegen die Unsitte der Hurenhäuser in der Nähe der Kirchen, in der Nähe des päpstlichen Palastes und der geistlichen Wohnungen zu Felde, »macht den höheren Geistlichen Vorwürfe darüber, dass sie einen Theil des Huren- und Kuppler-Lohnes sich bezahlen lassen.«[4]

Wir müssen überhaupt annehmen, dass Nonnenklöster ursprünglich Frauenhäuser oder Bordelle waren. (? Red.) Erst später zerfiel das Frauenhaus in zwei Institutionen: Frauenhäuser und Nonnenklöster. Dass die Nonnenklöster sich aus den Frauenhäusern herausgebildet haben, leuchtet aus den folgenden Thatsachen hervor.

Die Vorsteherinnen der Frauenhäuser tragen im Mittelalter Namen, die den Vorsteherinnen der Nonnenklöster geziemen. Im Mittelalter wird in Avignon vom Stadtrathe eine Vorsteherin des Frauenhauses angestellt und sie wird »Aebtissin« genannt.[5] In Spanien noch unter Philipp II. und III. tragen die Frauenhäuser den Namen »monasteres«.[6] »Die Vorsteherinnen dieser Häuser (majorola) hiessen abbesse.«[7] Merkwürdig ist ausserdem, dass »der Hausvater des Bordells in Salamanca, der einen Eid ablegen musste, vom Consistorium ernannt wurde.«[8] Als ältestes Protistutionsreglement gilt dasjenige, »welches Johanna I., Königin beider Sicilien und Gräfin der Provence für das Bordell zu Avignon im Jahre 1347 bestätigte.«

In diesem Reglement § 1 heisst es: »Im Jahre 1347 den 8. August hat unsere gute Königin Johanna erlaubt, ein Mädchenkloster zum Vergnügen des Publikums in Avignon zu errichten.«[9] Und weiter im § 3: Keine Mannsperson soll »ohne Erlaubniss der Vorsteherin-Aebtissin (l'abadessa du bailauno), welche alle Jahre durch den Stadtrath neu zu erwählen ist, die angestellten Mädchen besuchen«.[10] Dem angeführten fügen wir noch den interessanten § 9 zu: »Ferner ist der Königin Wille, dass die Priorin keinem Juden den Eintritt in dieses Haus verstatte; schleicht sich dessenungeachtet einer listiger Weise ein und macht sich mit einer Klosterjungfrau zu schaffen, so soll er in Verhaft genommen und sofort durch alle Strassen der Stadt gepeitscht werden.«[11] Der communal-confessionelle Charakter dieser Institution wird durch die letzte Bestimmung, wie mir scheint, auf das glänzendste bestätigt. Noch im XVIII. Jahrhundert nannte man in Frankreich (in Paris) die Vorsteherinnen der Frauen-

[1] Lecky, Sittengesch. II. S. 240.
[2] Ducange, V. Gynaeceum. — Hügel, Gesch. u. Statist. der Prost. S. 35.
[3] Hügel, ibid. S. 36.
[4] Durandus, Speculi tertia pars. Venetiis 1566. S. 627 u. ff. — Reich, Gesch. etc. S. 81.
[5] Hügel, ibid. S. 36.
[6] Idem S. 40 auch 144.
[7] Idem S. 144.
[8] Idem l. c.
[9] Hügel, S. 180.
[10] Idem S. 181.
[11] Idem S. 182.

häuser »abbesses« — Aebtissinen, »supérieures« und »Maman«-Mütter.[1]

Die Abgrenzung zwischen beiden Institutionen — den Frauenhäusern und den Nonnenklöstern — war aber auch in der späteren Zeit keine feste und abgeschlossene. Die Einwohnerinnen der Klöster huldigten nur dem Namen nach der Ehelosigkeit und lebten vielfach in der Unehe, während die Bordellinwohnerinnen am Ende ihrer Laufbahn in's Kloster gingen und der Ehelosigkeit sich widmeten.

Wie der überaus vorsichtige englische Forscher LECKY sich ausdrückt, sind »die Schriften des Mittelalters .... voll von Berichten über Nonnenklöster, die Bordellen glichen« (richtiger wäre — waren) und »über die grosse Masse von Kindermorden innerhalb ihrer Mauern.«[2] Der angelsächsische Kirchenhistoriker BEDA berichtet, dass »üppige Nonnen .... im VII. Jahrhundert ihre Meisterschaft in der Weberei dazu benutzten, ihre Liebhaber mit kostbaren Gewändern zu beschenken.«

Viele der Nonnenklöster »galten dem verwilderten Adel geradezu als Bordelle und man suchte nicht einmal die Folgen solcher Ausschweifungen zu verbergen. Zwar rief ein päpstlicher Legat in Beziehung auf diese Folgen den deutschen Nonnen einmal zu: »Selig sind die Unfruchtbaren!« .... aber es gab auch Frauenklöster, deren Wände ungescheut von Kindern beschrieen wurden.« So z. B. das Kloster Gnadenzell auf der schwäbischen Alb, wie denn überhaupt im XV. Jahrhundert die Frauenklöster Schwabens durch ihre schamlose Wirthschaft ärgerliches Aufsehen erregten. Als zur selben Zeit, um 1484, die Lüderlichkeit im Kloster Söflingen bei Ulm so schreiend geworden, dass eine bischöfliche Untersuchung angeordnet werden musste, hatte der damit beauftragte Commissär an den Papst zu berichten, er habe in den Zellen der »Gottesbräute« Liebesbriefe höchst unzüchtigen Inhalts vorgefunden, Nachtschlüssel, üppige weltliche Kleider und die meisten Nonnen in gesegneten Leibesumständen.[3] Auch für die älteren russischen Klöster wird die Zügellosigkeit, das Leben in der Unehe durch viele Berichte constatirt. Die Früchte der Liebe, die Kinder, lebten frei in den Zellen ihrer Väter.[4] Ein ausländischer Reisender KORB erzählt, dass die Mönche mehr mit ausschweifendem Gesindel Aehnlichkeit haben als mit Einsiedlern; besoffen rennen sie in den Gassen herum und schamlos treiben sie dort sehr oft Unzucht.[5] Aus der 37. Frage, die Iwan der Grausame dem Concil der »hundert Capitel« vorgelegt hatte, ist zu ersehen, dass in manchen Klöstern Mönche und Nonnen öffentlich zusammenlebten.[6] Aehnliche Thatsachen, die das Wesen des Cölibats in Russland, der sich dort nur auf die Klostereinwohner erstreckt, darstellen, werden auch in einem Ukas Peter's des Grossen vom Jahre 1724 constatirt.[7]

Kijew. M. KULISCHER.

Die Gehirnwindungen des Gorilla,

verglichen mit denen des Menschen und der übrigen Anthropoiden, bildeten den Gegenstand einer der letzten Arbeiten des jüngst verstorbenen, um Anatomie wie Embryologie so hochverdienten Prof. TH. VON BISCHOFF in München.[8] Wenn es auch für Jeden, der mit vergleichend anatomischen Thatsachen nur einigermaassen bekannt ist, des besonderen

[1] Parent-Duchatelet, De la prostitution de la ville de Paris. Bruxelles 1836. S. 243.
[2] Lecky, Sittengesch. II. S. 276.
[3] Ibid. S 153.
[4] Rostislawlew, Ueber die Güter und Einkünfte russischer Klöster (russisch). S. 39.
[5] Idem S. 40.
[6] Idem l. c.
[7] Idem 41—42.
[8] Morpholog. Jahrbuch VII 1882. S. 312.

Nachweises nicht mehr bedarf, dass auch das Gehirn des Menschen, der Sitz seiner geistigen Functionen, bis fast in die feinsten Einzelheiten hinein mit demjenigen seiner nächsten Verwandten im Thierreiche übereinstimmt, so muss doch anderseits die von Bischoff festgestellte Thatsache interessiren, dass die in dieser Beziehung zwischen Menschen und Gorilla bestehenden Unterschiede genau solche sind, wie sie durch schrittweise Weiterbildung des Verhaltens des letzteren entstehen müssten. Seine Untersuchung betraf sämmtliche bisher in Deutschland bekannt gewordenen Gorillagehirne, deren es allerdings nur fünf von durchweg jungen, noch mit dem Milchgebiss versehenen Thieren waren; da jedoch bekanntlich das Gehirn dieser Affen sehr früh zu wachsen aufhört, so dürften die obigen Exemplare wohl ziemlich die Beschaffenheit des ausgewachsenen Gehirns erreicht haben. Den einen wichtigen Unterschied bieten nun die sog. Stirnwindungen dar, deren beim Menschen drei vorhanden sind, von denen die dritte unterste zugleich die kleinste ist, indem sie eigentlich nur den kurzen vorderen Ast der Sylvischen Spalte von oben und vorn her umzieht. Den niederen Affen kommen nur zwei Stirnwindungen zu und dasselbe scheint auf den ersten Blick auch beim Gorilla der Fall zu sein. Hebt man aber den die Sylvische Spalte von oben und aussen überdeckenden Gehirntheil, den sog. Klappdeckel etwas empor, so erblickt man in der Tiefe eine von der Wurzel der zweiten Stirnwindung sich ablösende kleine Windung, die nach oben, bei einem Exemplar etwas mehr nach vorn aufsteigt, das Vorderende der Sylvischen Spalte umkreist und endlich in die im Grunde der Spalte gelegene »Insel« übergeht. Sie zeigt also im ganzen genau dieselben Verhältnisse wie die viel grössere und oberflächlich zum Vorschein kommende dritte Stirnwindung des Menschen; durch ihre Variabilität kennzeichnet sie sich zugleich als in der Entstehung begriffenes neues Organ, als »Uebergangswindung« (Bischoff). Noch klarer tritt ihre Bedeutung bei den übrigen Anthropoiden hervor, wo sie nämlich, ebenso variabel und verhältnissmässig immer noch sehr klein, doch schon auf der äusseren Oberfläche des Gehirns sichtbar wird, am stärksten beim Schimpanse.

Sehr beachtenswerth ist die auffallende Aehnlichkeit zwischen dem Gehirn eines etwa achtmonatlichen menschlichen Fötus und dem des Gorilla: auch jener zeigt noch eine ziemlich weit offene Sylvische Spalte und davor blos zwei Stirnwindungen deutlich gesondert, die dritte erst im Keime angedeutet; und um seinen fertigen Zustand zu erreichen, durchläuft das menschliche Gehirn sehr rasch die vom Schimpanse repräsentirte Zwischenstufe und geht noch bedeutend über diese hinaus.

In den Grundzügen ähnlich ist auch das Verhalten der »inneren oberen Scheitelwindung« Bischoff's, auf deren nähere Beschreibung wir hier ihres complicirten Baues wegen verzichten müssen. Wesentlich ist, dass auch dieses Gebilde bei den meisten Affen gar nicht vorkommt, wodurch eben die »senkrechte Hinterhauptsfurche« sehr ausgeprägt als sog. Affenspalte erscheint. Die Anthropoiden besitzen bereits die genannte Windung, jedoch nur in der Anlage, oft auf der einen Seite ganz anders entwickelt als auf der andern, überhaupt in sehr wechselndem Grade ausgebildet, und hier ist es der Gorilla, welcher in stärkster Ausprägung ein immer reichlicheres Hervortreten von Faserzügen aus der Tiefe jener Furche zeigt, wodurch die letztere schon zum Theil unterbrochen wird. Noch mehr breiten sich solche von grauer Substanz umgebene, aus dem Markkörper der Hemisphären emportauchende Faserzüge

beim Menschen auf der Oberfläche des Gehirnes aus und stellen complicirte, zwischen Zwickel und Vorzwickel eingeschobene Windungen dar. Ein Gleiches gilt endlich auch von gewissen Elementen der zweiten und dritten Scheitelbogenwindung des Menschen, die bei manchen Affen noch ganz in der Tiefe der Affenspalte stecken, bei anderen aber schon an die Oberfläche zu kommen beginnen.

Es ist sehr zu wünschen, dass die Physiologen und Irrenärzte der von Bischoff gegebenen Anregung folgen möchten, um ihrerseits die physiologische Bedeutung der erwähnten Gehirntheile festzustellen, was bei der oberflächlichen Lage und ziemlich scharfen Begrenzung derselben nicht allzu schwierig sein dürfte. Freilich gehört dazu vor allem ein reichliches Material an Affen, wie es höchstens einem Beobachter unter den Tropen zur Verfügung stehen mag. Es müssten sich aber daraus jedenfalls bedeutsame Einblicke in die Ursachen mancher quantitativer und selbst qualitativer Verschiedenheiten der Hirnfunctionen bei Affen und Menschen gewinnen lassen.

—

Krao, der „Affenmensch“.

Unter diesem etwas wunderlichen Titel bespricht der kenntnissreiche englische Anthropolog A. H. Keane in der »Nature« vom 11. Jan. d. J. ein höchst merkwürdiges Wesen, das gegenwärtig im Westminster Aquarium zu London ausgestellt wird und für das sein Impresario wie es scheint den Anspruch erhebt, dass es »das lang gesuchte Bindeglied zwischen Mensch und anthropoiden Affen sei«. In Wirklichkeit handelt es sich nun freilich um ein unzweifelhaftes Menschenkind im Alter von ungefähr sieben Jahren, das ganz normalen Verstand zeigt, articulirte Laute zu äussern versteht und selbst eine Anzahl englischer Worte bereits in vernünftiger Weise anzuwenden gelernt hat. Sehr bemerkenswerth sind aber einige physische Charaktere der kleinen Krao. Der Kopf und die niedrige Stirn sind bis auf die buschigen Augenbrauen herab mit dem für die mongolischen Rassen charakteristischen tiefschwarzen schlichten und glanzlosen Haar bedeckt. Auch der ganze übrige Körper trägt eine allerdings viel weniger dichte Hülle von weichen schwarzen, ungefähr 1/4 Zoll langen Haaren, die jedoch nirgends so dicht stehen, dass sie die Farbe der Haut zu verbergen vermöchten, welche man als ein dunkles Olivenbraun bezeichnen kann. Die Nase, ausserordentlich kurz und flach, hat ungemein breite Nasenlöcher, die sich fast auf den vollen backentaschenförmigen Wangen zu öffnen scheinen, in welche Krao nach Affenart ihre Speise hineinzustopfen pflegt. Sie hat wie die Anthropoiden richtige Greiffüsse und die Hände sind so gelenkig, dass sie vollständig nach hinten zurückgelegt werden können. Auch den Daumen kann sie ganz gegen die Handwurzel zurückbiegen und an den vier anderen Fingern führen die Endglieder mit Leichtigkeit eine selbständige Beugung nach innen aus. Prognathie scheint nur sehr schwach entwickelt zu sein und die schönen schwarzen runden Augen sind sehr gross und stehen durchaus horizontal; deshalb ist denn auch der ganze Gesichtsausdruck keineswegs unangenehm und nicht entfernt so affenartig wie bei manchen Negritos und besonders bei dem von Keane früher beschriebenen und abgebildeten Javaner »Ardi«. Von Interesse ist aber, dass Krao's Lippen, wenn sie schmollt, sich so weit vorstrecken, dass sie »ganz wie ein Schimpanse aussieht«.

Man wird zunächst natürlich geneigt sein, dieses Wesen für ein blosses »Naturspiel« zu halten, das vielmehr ein pathologisches als ein wirklich anthro-

pologisches Interesse darbiete. Vereinzelte Fälle von Haarmenschen und sogar von ganzen Familien dieser Art sind ja längst bekannt. In der Hauptstadt von Burma soll eine solche Haarfamilie zwei oder drei Generationen hindurch gelebt haben. Von dieser Familie wurde aber berichtet, sie stamme ursprünglich aus dem Innern des Lao-Landes, und in derselben Gegend hat nun der bekannte Reisende CARL BOCK im vorigen Jahre die kleine Krao sammt ihren Eltern, die gleichfalls Haarmenschen sind, aufgefunden. Leider ist der Vater bald nach ihrer Auffindung an der Cholera gestorben und die Mutter wurde von der Siamesischen Regierung in Bangkok zurückgehalten, so dass nur Krao nach England gebracht werden konnte. Vor seinem Tode wurde der Vater wenigstens noch photographirt und C. BOCK beschreibt ihn folgendermaassen: »Sein Körper war vollständig bedeckt mit einem dichten Haarkleid, welches demjenigen der anthropoiden Affen genau gleich war. Sein Gesicht trug nicht blos einen dicken buschigen Backen- und Schnurrbart, in jeder Beziehung ähnlich wie die Haarfamilie am Hofe des Königs von Burma, die auch aus derselben Gegend stammte, sondern auch alle übrigen Partien waren ganz und gar mit Haaren bedeckt. Die langen Arme und der runde Bauch bezeugten nicht minder seine nahe Verwandtschaft mit der Gestalt des Affen, während anderseits sein Sprachvermögen und sein Verstand soweit entwickelt waren, dass er noch vor seinem Tode einige malayische Worte sprechen gelernt hatte.«

Sind diese Angaben und diese Beschreibung richtig, so bekommt die kleine Krao natürlich sofort eine aussergewöhnliche wissenschaftliche Bedeutung. Auf alle Fälle scheint sie ein lebendiger Beweis für das Vorkommen einer haarigen Rasse in Hinterindien zu sein, einem Gebiet, das gegenwärtig grösstentheils von beinah haarlosen mongolischen Stämmen bewohnt ist. Auch die grossen horizontalen Augen trennen den Kraotypus von diesen Stämmen und weisen auf die Möglichkeit eines Zusammenhangs mit den behaarten, horizontaläugigen Ainos hin, die heute noch auf Jesso und Sachalin leben und früher weit über Japan und das gegenüberliegende Festland verbreitet waren.

Gefüllte und monströse Gloxinien.

(Mit 1 Holzschnitt.)

Die Gattung *Gloxinia*, welche, wie es scheint, der Erzeugung gefüllter Varietäten ganz besondere Schwierigkeiten bereitet, wurde von Hrn. V. HÜBSCH in Gr. Tapolcsany (Ungarn) in der Absicht, die Füllung der Blume zu erzwingen, mit grosser Ausdauer und mit Hülfe genauester Prüfung der jeweiligen Ergebnisse viele Generationen hindurch gezüchtet und lieferte endlich einen schönen Erfolg, der uns namentlich um der dabei angewandten Methode willen erwähnenswerth erscheint. Herr HÜBSCH berichtet darüber wie folgt:

»Die Züchtung wurde von mir vor 6 Jahren auf Grundlage DARWIN'scher Hypothesen mit der typischen *Gloxinia speciosa* LODD. (*G. formosa* L'HERIT.) und einer in höchster Culturvollkommenheit stehenden Pflanze mit grossen Blumen begonnen. Die typische Pflanze wurde absichtlich unter beschränkter Pflege grossgezogen und zur Samenträgerin bestimmt. Als Pollenpflanze wählte ich *G. crassifolia*, eine Mastculturpflanze. Die 3 befruchteten Blüten lieferten 3620 Samenkörnchen. Mittelst des Mikroskops wurden 32 davon als nicht keimfähig erkannt und ausgeschieden. Die Aussaat lieferte 2580 Pflänzchen, welche alle grossgezogen wurden. Als sie in die Blüte kamen, war ersichtlich, dass sich in Betreff des Baues ²/₃

zur Mutter- und 1/3 zur Pollenpflanze hinneigten, dass sie eine Unzahl Nüancen von Blau zeigten und dass von einer Füllung keine Spur vorhanden war.

Zur zweiten Befruchtung wurde Halbblut als Mutter- und Vollblut (*crassifolia*) als Pollenpflanze gewählt, und es ergaben 20 befruchtete Blumen 20 866 Samen, aus denen sich 20 811 Pflanzen entwickelten. Unter dieser bedeutenden Zahl befanden sich 3 Abnormitäten, d. h. eine Pflanze mit pelorischer (monströser) Blüte; eine zweite, deren einzelne Blüte im Innern der Kelchröhre an den Nektarien 6 kleine, 3 mm lange Filamente hatte, und



a Monströse (pelorische) Gloxinien. *b* Eine gefüllte Gloxinie.

eine dritte mit einer Blüte, die ein 4 mm langes Filament oberhalb des Staubbeutels an einem Gefäss trug. Es würde ermüden, wollte ich aus meiner Züchtungstabelle die grossen Zahlen der 12 Generationen, mit denen ich experimentirte, anführen; nur sei bemerkt, dass bei mir jahraus, jahrein 150 Mistbeetfenster und 60 qm Tabletten in den Gewächshäusern den Gloxinien gewidmet sind.

Darwin beobachtete die pelorische Gloxinie durch 2 Generationen, ohne irgend ein anderes Resultat, als dass sie sich mit 50 % reproducirt. Ich kann mich rühmen, ein besseres Ergebniss mit den monströsen Blumen erzielt zu haben, denn diese haben eine

Unzahl Formen geliefert, die an Farbenpracht und Form an Orchideenblüten erinnern.

Für den Naturforscher dürfte es von Werth sein, zu erfahren, dass heute meine pelorischen Blüten ihre Ovarien anstatt der Staubbeutel hoch über der Blume tragen (*a* der Zeichnung) und dass die Samen wie bei einer Erdbeerfrucht obenauf sitzen.

Was die eigentlichen gefüllten Blumen betrifft, so wurden dieselben nach und nach aus den 2 andern Abnormitäten, von denen oben die Rede war, erzogen. Bei späteren Generationen wurden die Filamente immer grösser und es wurde bei der Kreuzung und Zuchtwahl das Mikrometermaass zu Hilfe genommen. Je näher dem Ziele, je leichter wurde die Arbeit. Die Samenkapsel lieferte nicht mehr die grosse Zahl Samen, aber dieser nahm an Grösse und Gewicht zu. Aus den Filamenten wurden Blumenblätter, deren Zahl sich auf Kosten der Nektarien und Staubfäden vergrösserte, und so wurde die gefüllte Blume endlich fertig. Aber der Stengel der Pflanze ist 12 und die Blütenstiele sind 8 Zoll lang, die Farbe ist undeutlich, kurz die schlechtestgefärbte gefüllte Blume steht vor uns.

Von Neuem beginnt die Arbeit. Es wurden die neuesten und schönsten Varietäten angeschafft und zur Befruchtung benützt. I. Generation: Rückschlag, 15 000 Pflanzen einfach. II. Generation: Rückschlag. III. Generation: 10% Füllung und allmählich in Potenzen höher bis zur Vollkommenheit (Zeichnung *b*). Der lange Blütenstiel wurde durch Messungen sämmtlicher Stiele und Wahl des kürzesten beim Kreuzen beseitigt. In letzterer Zeit wurde das Mikroskop zu Hilfe genommen, um die riesige Arbeit, die so viele Tausende von Pflanzen verursachen, zu vermindern. Bei 1200maliger Vergrösserung wurden nämlich zweierlei Pollenkörner beobachtet; die einen sind rundlich und dunkelfarbig, die andern oval und heller gefärbt. Nach einigen Versuchen überzeugte ich mich, dass aus ersteren die gefüllten Blumen hervorgingen.

Nach sechsjährigem Experimentiren kann ich jetzt die erzielten Pflanzen beschreiben: *robusta*, *perfecta*, *elegantissima fl. pl.* etc. 98 (?) Jahre lang hat sich die Pflanze gegen das Gefülltwerden gesträubt, endlich wurde sie durch die Wissenschaft besiegt. Der Weg zur systematischen künstlichen Zucht gefüllter Blüten ist gefunden.«

(Illustr. Gartenztg. 1883. I.)

Der Commensalismus zwischen Einsiedlerkrebsen und Actinien

ist wohl eine der merkwürdigsten Formen dieser Vergesellschaftung im Thierreich. Der *Fierasfer* im Leibesraume der Holothurie, der *Pinnotheres* in der Mantelhöhle der Miesmuschel sind kleine, von ihren Wirthen ruhig geduldete Eindringlinge, deren Anwesenheit auf das Befinden der ersteren kaum von erheblichem Einfluss sein dürfte; hier aber sehen wir einen Krebs, der durch seinen grossen weichhäutigen Hinterleib und die schwere Muschelschale, welche diesen schützt, schon recht plump und schwerfällig geworden ist, ausserdem noch ganz regelmässig mit zwei bis drei, ja oft mit 10—12 Actinien besetzt, welche die ganze Aussenfläche der Schneckenschale, unten so gut wie oben, in Anspruch nehmen, so dass die unförmliche Masse beim Fortkriechen des Krebses einem übermässig beladenen, hin und herschwankenden Erntewagen gleicht, der jeden Augenblick umzuschlagen droht. Und diese unbequemen Lasten lädt sich der Krebs selbst absichtlich auf. Es ist klar, dass er dies nicht thun würde, wenn er nicht einen sehr merklichen Nutzen daraus zöge, und ebenso setzt die Bereitwilligkeit der

Actinien, auf dieses Verhältniss einzugehen, von ihrer Seite mit Nothwendigkeit das Bewusstsein eines ihnen daraus erwachsenden Vortheils voraus. Allein welcher Art sind die hier ins Spiel kommenden Interessen? Das lässt sich natürlich nur durch lange fortgesetzte Beobachtung dieser Thiere, ja zum Theil erst durch Experimente entscheiden. Herr Dr. H. Eisig in Neapel hat die schöne Gelegenheit, welche ihm die dortige zoologische Station darbot, zur Lösung dieser interessanten Frage benützt und im Ausland 1882, No. 35 u. 37 eine Darstellung davon gegeben, der wir das Folgende entnehmen.

Zunächst sei daran erinnert, dass keineswegs nur eine Art von Krebsen die Gewohnheit, ihren Hinterleib in Schneckenschalen zu verstecken, angenommen und dadurch eine asymmetrische Gestalt erlangt hat,* und dass ebenso eine ganze Anzahl von Actinienarten zu constanten Begleitern solcher Krebse, allerdings meist nur je einer Art derselben geworden sind. Schon daraus lässt sich entnehmen, dass dies Verhältniss ursprünglich noch viel weniger ausschliesslich gewesen sein wird. Möbius hat auf Mauritius einen Taschenkrebs (*Melia tesselata*) beobachtet, der auf seinen Scheeren je eine kleine Actinie mit sich herumträgt, und ähnliche Vergesellschaftungen werden gewiss noch viele aufzufinden sein.

Einen Hinweis auf die Entstehung dieser eigenthümlichen Gewohnheiten könnte man nun darin zu finden glauben, dass viele Krabben ihren Rücken mit allen möglichen Gegenständen — Muschelfragmenten, Schwämmen, Polypen u. s. w. — bedecken, um unter dieser Maske unbemerkt ihre Beute beschleichen zu können, während sich bei anderen auf der stachligen Oberfläche von selbst ein förmlicher Wald von Bryozoen, Hydroidpolypen, Tangen etc. ansiedelt, welche ihrem Träger offenbar denselben Dienst leisten, und es wäre bei der hohen Intelligenz der Krabben wohl denkbar, dass die Wahrnehmung der dadurch zu erringenden Vortheile das erstere bewusste Maskirungsverfahren veranlasst haben möchte. Uebrigens wird dasselbe, wie Verf. beobachtet hat, gelegentlich auch noch zu einem anderen Zweck angewendet. Eine *Latreillia elegans* hatte sich über die in ihrem Bassin befindlichen zahlreichen Tubularienstöckchen hergemacht, die meisten ihrer Polypen beraubt und dieselben auf die Stacheln ihres Rückens und ihrer Beine aufgespiesst. Bald nachdem sie damit fertig war, riss sie nach und nach einen Theil der Polypenköpfe wieder ab und verspeiste sie. Das Thier hatte sich also von seiner reichen Ernte einen überschüssigen Vorrath bei Seite gelegt, um ihn nachher in Ruhe zu verzehren. In ähnlicher Weise sah Verf. oft einen Hummer, wenn kleine Fische in das Bassin geworfen wurden, zunächst eine gewisse Anzahl ergreifen und dann erst mit dem Fressen beginnen, und auch die sonst so gierig auf jede Beute losstürzenden *Octopus* (Pulpen) pflegen, sobald mehrere Krebse zugleich ins Bassin gesetzt werden, sich erst einer Anzahl derselben zu bemächtigen, ehe sie ans Fressen gehen.

Auf solch' einseitigen Absichten kann nun aber das Verhältniss zwischen Einsiedlerkrebs und Actinien unmöglich beruhen, denn erstens bedeckt jener sein Gehäuse nie mit anderen Thieren oder mit leblosen Dingen, sondern immer nur mit Actinien je einer bestimmten Art, und zweitens würden sich diese gegen eine ihrem eigenen Willen zuwiderlaufende Versetzung oder gar gegen einen feindseligen Angriff wohl zu wehren wissen. Gerade diese Formen gehören

* Die grosse Familie der *Paguridae*, die man früher als besondere Unterordnung der Decapoden (*Anomura*) zwischen Macruren und Brachyuren stellte, umfasst lauter solche Formen, von denen einige ans Land gehen und sogar auf Bäume klettern.

zu den gefürchtetsten, weil am besten bewaffneten Meeresbewohnern: ihre auf der ganzen Körperoberfläche, besonders aber auf den Tentakeln sitzenden und vor allem auf den manchen Actinien zukommenden Acontien (im Innern des Leibes befestigte contractile Fäden, welche durch besondere Poren nach aussen hervorgeschnellt werden können) zu wahren Batterien vereinigten Nesselkapseln überschütten jeden Angreifer mit einem so wirksamen Hagel feiner giftiger Pfeile, dass die meisten sich sofort erschreckt zurückziehen. Dieser Umstand liefert uns denn auch die Erklärung ihres Verhältnisses zum Einsiedlerkrebs. Sie schützen denselben durch ihre Nesselkapseln vor Feinden aller Art und werden dafür von ihm der Beute entgegengetragen.

Für ersteres sprechen zahlreiche Beobachtungen, von denen wir eine besonders schlagende wörtlich anführen wollen. »Ich warf eines Tages in ein Bassin des Laboratoriums, dessen Insassen sehr hungrig waren, einen *Pagurus* sammt Gehäuse und Actinien. Sofort stürzte sich der *Octopus* auf den Krebs; in diesem Moment zog sich letzterer in die Schale zurück, während die Actinie zahlreiche Acontien ausstiess. Da liess der junge unerfahrene Pulp seine Beute fahren, zog, wie von plötzlichem Schmerz gepackt, krampfhaft die Arme ein, blies heftig Wasser aus dem Trichter und begab sich wie in Furcht versetzt in eine Ecke des Bassins zurück. Nun griff der *Gobius* den Krebs an, biss aber dabei in die Actinie, worauf er ebenso heftig zurückprallte und sich ganz ebenso ungewöhnlich und wie von Schmerz geplagt im Bassin herumbewegte wie der Pulp; keines von beiden Thieren wagte aber, trotz des Hungers, den Krebs nochmals anzurühren. Nach einer Weile warf ich nun einen *Pagurus* ohne Gehäuse und Actinien in dasselbe Bassin und zwar in die Nähe des Pulpen. Dieser, anstatt, wie er sonst immer zu thun pflegt, sich mit einem Ruck, die Arme trichterförmig gespreizt, auf den Krebs zu stürzen, streckte in diesem Falle ganz vorsichtig eine Armspitze gegen denselben, ihn allseitig betastend, und erst nachdem er sich überzeugt hatte, dass ihn diesmal keine Actinie belästigen werde, brachte er das Thier in seine Mundhöhle und verzehrte es.« Dieselben Cephalopoden und Fische, selbst die gefrässigen *Scorpaena*, verschmähen sogar einen gehäuselosen *Pagurus*, sobald nur dessen Leib beim Herausziehen mit Acontien der beunruhigten Actinien verunreinigt worden ist! Eine Ausnahme macht blos der zu den Hornfischen gehörige, überaus dickfellige *Balistes capriscus*.

Aber bedarf denn ein *Pagurus*, der sich in seine Schneckenschale ganz zurückziehen und die Mündung mit seinen starken Scheeren fast vollständig verschliessen kann, überhaupt noch eines weiteren Schutzes? Den meisten Thieren gegenüber gewiss nicht. Aber manche Fische, z. B. die *Sargus*-Arten, verstehen es sehr wohl, den Moment abzuwarten, wo der Krebs sich wieder etwas hervorwagt, um nach ihm zu schnappen; »der erste Versuch, sich dem Feinde zu entziehen, kostet ihn vielleicht schon ein Auge oder einen Tentakel, der zweite eine Scheere, und so fort, bis er aufgefressen ist.« Die Cephalopoden vollends ziehen einen Einsiedlerkrebs ohne Actinien auf seinem Gehäuse einfach vermittelst ihrer Saugnäpfe aus demselben heraus.

Dass die Actinien ihrerseits aus diesem Uebergang vom sessilen zum mobilen Zustand (unter Beibehaltung aller Vortheile ihrer sessilen Natur) grossen Nutzen ziehen, ist an sich schon einleuchtend genug, wird aber noch begreiflicher, wenn man erstens bedenkt, dass der mit feinem Geruchssinn begabte Krebs stets reichliche Beute zu

finden versteht, wobei für die Actinien auch immer einige Brocken abfallen, vollends aber, wenn man beobachtet, dass letztere, sobald sie selbst nichts finden können, ohne Umstände dem Krebs seine Beute aus den Scheeren ziehen, was er sich, wie es scheint, aus bekannten Gründen ruhig gefallen lassen muss. Damit erledigt sich wohl auch die schon 1863 von Wortley aufgestellte Behauptung, dass der Krebs die Actinie füttere, indem er ihr Stücke des ihm zugeworfenen Fleisches mit der Scheere zustecke, was Eisig trotz mehrfacher Experimente nie beobachten konnte, ebenso die von Möbius 1880 ausgesprochene Vermuthung, dass »die Actinien durch ihre Nesselkapseln dem Krebs das Fangen von Beutethieren erleichtern« sollen; überhaupt aber können wir uns der allgemein herrschenden und auch vom Verfasser verfochtenen Anschauung, dass es sich hier um ein förmliches »Freundschafts-Verhältniss« handle, nicht anschliessen. Wenn die beiden Thiergattungen »sich nicht erst dann aufsuchen, wenn sie im Falle der Noth einander brauchen, sondern zu keiner Zeit ruhen, bis sie sich gefunden haben,« und sodann »im besten Einverständnisse leben«, also »eine Fürsorge beweisen, die weit über die augenblicklichen Bedürfnisse des »Ich« hinausreicht«, so beruht das Alles doch offenbar nur auf dem nackten unmittelbaren Interesse beider Parteien für ihr eigenes Wohl, von denen sich denn auch die stärkere ungestraft Uebergriffe in die Sphäre der schwächeren erlaubt. Wir möchten darin vielmehr eine Parallele etwa zu dem Verhältniss zwischen Actionären und Verwaltungsorganen mancher »Gründungen« erblicken. Dem widerspricht keineswegs, dass der Krebs, wenn er z. B. nach der Häutung ein grösseres Gehäuse zu beziehen genöthigt ist, in erster Linie die Actinien seines bisherigen Gehäuses oder solche, die einem überwundenen Gegner angehörten, sorgfältig von ihrer Unterlage abhebt und auf die neue Wohnstätte überträgt, dass die Actinien dabei augenscheinlich, ohne Beunruhigung zu empfinden, dem Krebs eher entgegenkommen und häufig ihren Tentakelkranz vollkommen ausgestreckt behalten, während sie sonst jedem solchen Ablösungsversuch den heftigsten Widerstand entgegensetzen, und dass sie ein des Krebses beraubtes Gehäuse in längstens zwei Tagen von selber verlassen. Die durch vieltausendfältige Erfahrung erzeugte Gewohnheit und der fest vererbte Instinct sind mächtig genug, um beide Formen untrennbar mit einander zu verbinden; aber hier von Sympathie und Freundschaft reden hiesse doch unseres Erachtens den Worten einigermaassen Gewalt anthun.

Noch bleibt aber die erste Annäherung der Einsiedlerkrebse an die Actinien unerklärt. Diese werden sich, nach dem oben Mitgetheilten zu schliessen, ursprünglich wohl auch gegenüber den liebenswürdigsten Versuchen von seiten der Krebse, ihre nähere Bekanntschaft zu machen, sehr spröde verhalten haben. Wenn es so leicht wäre, mit ihnen anzubinden, so hätten gewiss auch manche Krabben den daraus zu ziehenden Vortheil eingesehen und sich ein paar Actinien auf den breiten Rücken gesetzt. Es will uns daher nicht ganz zulässig erscheinen, einfach »die auch sonst bewiesene Neigung der Thiere, sich mit Fremdkörpern zu bedecken, als Ausgangspunkt« für diese Gewohnheit anzunehmen, wie Verfasser will. Statt des Zufalls, dass »unter den mannigfachen Geschöpfen, mit denen sich speciell unsere Paguriden ursprünglich zu bedecken pflegten, eben auch Actinien figurirten«, möchten wir vielmehr den viel wahrscheinlicheren Zufall voraussetzen, dass solche Krebse gelegentlich auch leere Schneckengehäuse bezogen, auf denen sich bereits Actinien angesiedelt hatten. Gegen die

nun eintretende Beweglichkeit ihrer Unterlage konnten sich diese, wenn sie ihnen auch zunächst unangenehm sein mochte, nicht gut wehren; sicherlich aber werden sie bald ebenso ihren Vortheil erkannt haben wie der Krebs den seinen. Oder sollte es Schnecken geben, insbesondere *Murex-*, *Cassis-*, *Natica-* und *Nassa*-Arten, die schon bei Lebzeiten gelegentlich Actinien auf ihrem Gehäuse herumtragen? Dann dürfte sich die Sache noch einfacher so gemacht haben, dass der Krebs die Schnecke frass, um ihr Gehäuse zu beziehen, und dass die Actinie, bereits an das Herumflaniren, wenn auch nur im Schneckentempo, gewöhnt, hoch erfreut war, von nun an Trab fahren zu können. Es wäre interessant, über diese Frage Näheres zu erkunden.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass nach den in der zoologischen Station gesammelten Erfahrungen die meisten Paguriden noch andere Tischgenossen haben, und zwar findet man in den Gehäusen der grösseren *Pagurus* oft bis 30 Exemplare einer kleinen Muschel (*Crepidula*), während die kleineren *Eupagurus* fast regelmässig je einen 3 bis 4 cm langen Ringelwurm (eine *Nereïs*-Art) und bis 4 schön roth gefärbte Flohkrebse (zur Gattung *Callisoma* gehörig) beherbergen. Das Vorherrschen des einen oder des andern Hausgenossen wechselt dabei sehr je nach dem Standorte, an dem die Thiere leben. Welche Beziehungen zwischen dem Krebs und diesen Commensalen bestehen, ist noch gänzlich unaufgeklärt.

Litteratur und Kritik.

Ferdinand Hauck, Die Meeres-Algen Deutschlands und Oesterreichs. Mit 5 Lichtdrucktafeln und zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig, Verlag von Eduard Kummer. 1883.

Die Botaniker müssen es dem Verleger von Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora Dank wissen, dass er von dem berühmten, seiner Zeit so treffliche Dienste leistenden Werke eine zweite Auflage erscheinen lässt, welche unter dem Titel »Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, ein Handbuch zum Bestimmen der kryptogamischen Gewächse« von verschiedenen Specialisten bearbeitet und dem dermaligen Standpunkt unserer Kryptogamenkunde angepasst wird. Rabenhorst hatte sich schon längst, nach einem arbeitsreichen Forscherleben, zurückgezogen und zur Ruhe begeben: er hat mit dieser zweiten Auflage der nach ihm benannten Flora Nichts gemein, als eben seinen verdienten Namen. Dagegen ist es der Verlagshandlung Kummer gelungen, für die verschiedenen Kryptogamen-Abtheilungen die berufensten Specialforscher und die bewährtesten Sammler zur Bearbeitung zu gewinnen. Das in den ersten drei Lieferungen vorliegende Werk ist vom besten Kenner der adriatischen Algenflora bearbeitet, die Frucht von jahrelangem Sammeln, Forschen, Vergleichen und Beschreiben.

Hauck hat zumeist nach lebenden Exemplaren bestimmt und in das Chaos von Synonymen durch Sichtung der früher von verschiedenen Autoren unter verschiedenen Namen, meist nach trockenen Exemplaren beschriebenen Arten in erfreulichster Weise Licht gebracht. Die Bearbeitung erstreckt sich nicht allein auf das norddeutsche Küstengebiet der Nord- und Ostsee, sondern auch auf die benachbarten Inseln, Helgoland mit eingeschlossen, sowie auf die bis jetzt bekannt gewordene Flora der Adria. Die Beschreibungen geben bei allen Arten, was bisher in keinem Werke geschah, die Grössenverhältnisse in Grenz- oder in Durchschnittswerthen und lassen bei möglichst knapper und zugespitzter, dabei aber scharfer und präciser Fassung die Objekte leicht und sicher erkennen. Ref. findet diese Gattungs-Diagnosen mustergiltig und überzeugte sich von der hohen Zuverlässigkeit der Art-Beschreibungen solcher Art, dass er dem braven Verfasser dieses verdienstlichen Werkes dankbar die Hand drückt. Der textuellen Bearbeitung entspricht auch die typographische Ausstattung, und hier haben wir ganz besonders anerkennend der Illustrationen zu gedenken. Jede Algengattung ist durch beigefügte Illustrationen, die je nach Umfang und Schwierigkeit auf eine oder mehrere Species als Repräsentanten Rücksicht nehmen, erläutert. Die in den Text gedruckten Illustrationen sind fast ohne Ausnahme mustergiltige Zinkographieen nach Originalwerken berühmter Algologen (Kützing, Thuret, Bornet u. A.), die Auswahl dieser Figuren für den vorliegenden Zweck ist eine glückliche zu nennen; der (oft sehr schwierige) Druck der Zink-Clichés durchaus sauber und scharf. Eine überaus werthvolle Zuthat bilden die 5 Extratafeln in Lichtdruck, worauf Kalkalgen in natürlicher Grösse nach Prachtexemplaren zur Darstellung gelangen, Objekte, welche bisher noch nie oder nur höchst mangelhaft abgebildet wurden.

Das Werk wird dem Fachgelehrten als Handbuch, dem Anfänger als unentbehrlicher Führer dienen. Für letzteren ist eine lehrreiche Anleitung zum Sammeln, Präpariren und Untersuchen der Meeresalgen beigefügt. Dem beschreibenden Theil ist ein allgemeiner vorausgeschickt, der sich auf das für die Systematik Wissenswerthe, namentlich auf die Organe der Vermehrung und Fortpflanzung bezieht, woselbst der Verfasser die im speciellen Theil gehandhabten »technischen« Ausdrücke definirt.

Wer sich jemals mit dem Erforschen lebender Meer-Algen befasst hat, weiss den hohen Werth dieses Werkes zu würdigen; Jene aber, die sich künftig im behandelten Floragebiet mit solcher Arbeit beschäftigen werden, dürfen und können dieses Buches nicht entrathen. In diesem Sinne begrüssen wir diese wackere Arbeit als prächtiges Hülfsmittel zur Erforschung der biologischen Räthsel, welche noch in so grosser Zahl bis jetzt ungelöst in der herrlichen Tangflora der Enthüllung harren.

Zürich. Prof. Dr. A. Dodel-Port.

Neuere religionsphilosophische Schriften.

1) Die Unsterblichkeitsfrage im Lichte des Materialismus. Versuch einer Lösung in positivem Sinne. St. Gallen, Huber & Co. (F. Fehr), 1881. 53 S. 8⁰.

2) Per aspera ad astra. Von W. B. K. Wien, Friedr. Beck, 1881. 166 S. 8⁰.

3) Die Prinzipien der monistischen Naturreligion. Moderne Anschauungen über Religionsreformen. Von Herm. Rehberg. Jena, Herm. Dabis, 1883. VIII, 104 S. 8⁰.

4) Die Religion und der Darwinismus. Eine Studie von Carl

Julius Elfeld. (Darwinistische Schriften Nr. 13.) Leipzig, Ernst Günther's Verlag. 1883. 90 S. 8⁰.

5) Die Grösse der Schöpfung. Zwei Vorträge geh. vor d. Tiberin. Akad. zu Rom von P. Angelo Secchi. A. d. Italien. mit Vorw. von C. Güttler. Leipzig, E. Bidder, 1882. 50 S. 8⁰.

Nr. 1 und 2 der oben genannten Schriften sind frappante Belege für die scheinbar erstaunliche Thatsache, dass man in philosophischen Fragen, von ganz entgegengesetzten Standpunkten ausgehend und auf völlig verschiedenen Wegen fortschreitend, schliesslich doch zu einem und demselben Resultat gelangen kann, das höchstens im einen Fall etwas anders formulirt wird als im andern. Jener »Versuch einer Lösung der Unsterblichkeitsfrage in positivem Sinne« behauptet ausdrücklich, sich auf rein materialistische Grundlage zu stützen, und der erste Blick fällt auch fast nur auf Citate aus Büchner, Vogt, Moleschott, D. Fr. Strauss u. s. w. und auf zahlreiche, oft recht geschickt gruppirte Erfahrungsthatsachen. Das unerwarteter Weise aus solchen Prämissen gefolgerte Ergebniss: Glaube an persönliche Unsterblichkeit und damit auch an einen zwecksetzenden göttlichen Willen zum Vollzug der sittlichen Weltordnung im Jenseits, wird einfach dadurch gewonnen, dass Verfasser Unorganisches, Organisches und Geistiges neben einander stellt und nun, gestützt auf das Princip der stufenweisen Höherbildung, für das letztere Gebiet ein selbständiges Dasein u. s. w. deducirt. Die Wirkung hört ja keineswegs mit der Ursache, das Product nicht zugleich mit dem Producirenden auf, ersteres hat auch zumeist ganz andere Form als letzteres und führt doch seine Function fort; und wenn nun »organisch fortdauert, was mechanisch entstanden ist, wird nicht auch geistig fortdauern können, was organisch entstanden ist?« Und wird nicht der Geist, als »Product dritter Ordnung«, sogar die Functionen des Producirenden, auch ohne die Form desselben zu haben, übernehmen und wohl noch ein Mehreres leisten können? Aus diesen Beispielen dürfte die hier durchweg angewandte Methode deutlich genug erhellen.

Ungleich höhere Bedeutung darf Nr. 2 beanspruchen, hinter deren dunklem Titel man in der That nicht die eingehende, sachliche Würdigung aller wichtigeren philosophischen Systeme von Laotse und Sokrates bis auf Kant und Schopenhauer suchen würde, welche sie in knapper Form und allgemein verständlicher Sprache darbietet. Man fühlt es überall mit Befriedigung durch, wie vollkommen Verfasser sein weites Gebiet beherrscht; man wird angezogen durch die prägnante Ausdrucksweise, durch den maassvollen Humor, durch die treffende Hervorhebung dessen, was die Continuität in der philosophischen Entwicklung ausmacht; vor allem aber wirkt wohlthuend das lebhafte warmherzige Interesse, das sich der Verfasser für die Lösung der ethischen Probleme bewahrt, und der Scharfblick, mit dem er die höhere oder geringere Entfaltung des Sinnes für diese fundamentalen Fragen bei jedem früheren Philosophen aufdeckt und den maassgebenden Einfluss dieses Umstandes auf seine ganze Denkrichtung nachweist. Es sei in Hinsicht darauf namentlich die unbefangene und treffende Charakterisirung Plato's, der Scholastiker, Descartes' und Spinoza's hervorgehoben. Aber auch wer sich über erkenntnisstheoretische Grundfragen, über Hume, Kant, Schopenhauer orientiren will, findet in der vorliegenden Schrift einen zuverlässigen und wohlwollenden Führer. Und doch am Ende dasselbe Resultat wie Nr. 1? Die Stärke des Verfassers ist eben zugleich seine Schwäche; überall tönt ihm der ernste Mahnruf durch: was befreit den Menschen von Zweifeln und von Jammer? und im edlen Herzens-

drang nach Erlösung der Menschheit vergessen er so gut wie Kant und der alte Laotse, was sie soeben noch vom Dingansich, vom »Tao« erkannt und überzeugend dargethan haben, dass es das Unerkennbare, über aller Erkenntniss Stehende sei, das nur der einfache Glaube festhalten kann: dieser Glaube soll dann doch immer wieder einen bestimmten Inhalt haben, so fordert es die »praktische Vernunft« — und das ist vor allem 1) höchste Gerechtigkeit und Freiheit eines höchsten Willens und 2) Fortdauer unseres Lebens über diese ungerechte, unvollkommene Welt hinaus. Daraus fliesst dann auch die Forderung eines freien menschlichen Willens — und für den Verfasser, mit Hellenbach, sogar diejenige einer »reell existirenden Geisterwelt und eines menschenähnlichen und -möglichen Verkehrs in und mit ihr!« — Von ganzem Herzen unterschreiben wir des Verfassers Schlusssatz über den Pflichtbegriff, dass mit ihm und seiner Befolgung der Mensch die Freiheit habe, sich von seinem Jammer zu befreien; wenn er aber hinzufügt: wer die Willensfreiheit leugne, dem »bleibe nichts übrig, als dem unerbittlichen Causalnexus der Erscheinungswelt willenlos zu folgen und mit derselben Nothwendigkeit zu jammern, mit der ein schlechter Ofen rauche,« so fragen wir dagegen: Wirkt die Einsicht in die Bedingtheit unseres Willens nicht auch erhebend und befreiend und ändert sie irgendwie wesentlich unsere Moralbegriffe? Wenn es unseren Vätern unmöglich schien, sich die Welt ohne immanenten, vorbedachten Zweck zu denken, während wir mit dem Schlüssel zum Problem der organischen Zweckmässigkeit auch die Resignation auf den Weltzweck gewonnen haben, sollten nicht unsere Kinder und Enkel, ja vielleicht wir selber schon es lernen können, auch ohne den Glauben an persönliche Unsterblichkeit und absolute Willensfreiheit auszukommen und, indem wir uns mit Bewusstsein »willenlos« in den allgemeinen Causalnexus fügen, auf der breiten sicheren Basis der von früheren Philosophen fast ganz unberücksichtigt gelassenen Sociologie ein System der Ethik aufzubauen?

In der wohlgemeinten Absicht, von monistischem Standpunkt aus die eben bezeichnete Lücke ausfüllen zu helfen, tritt uns Nr. 3 entgegen. Zwar will der Verfasser nach seinen eigenen Worten die Grundzüge einer »Naturreligion« entwerfen, die für den fortgeschritteneren Theil der Menschheit an die Stelle der bisherigen Religionsformen zu treten hätte; was er aber Religion nennt, ist in Wirklichkeit ein aus allgemeinen naturhistorischen Sätzen abgeleiteter Sittencodex für die Menschen, der ebensogut auch für einen Ameisenstaat oder eine Pavianfamilie passen würde; — oder, abermals ipsissimis verbis gesprochen, »einfach eine Sittenerziehungslehre, eine Pflege der Sittlichkeit, und damit sowohl Wissenschaft als Kunst,« was dann des weiteren dahin erläutert wird, dass sie vornehmlich als prophylaktisches Mittel zur Verhütung von unsittlichen Handlungen zu wirken habe, da ja ihre Schwester, die Rechtspflege, immer erst die schon geschehenen Schäden nothdürftig zu flicken vermöge. Es ist wirklich jammerschade, dass so treffliche Rathschläge noch nicht zu haben waren, als der berühmte »contrat social« abgeschlossen wurde; man hätte sonst gewiss nicht versäumt, der Stiftungsurkunde einen Paragraphen einzufügen, des Inhalts: »Jedes Mitglied hat sich an die statutengemässe Religion zu halten, und wer sie nicht von selbst capirt, dem wird sie eingebläut.« Jedoch so lange noch in unseren Schulen »Religion«, wenn auch in etwas anderer Fassung, gleichfalls eingebläut wird, wollen wir mit dem Verfasser nicht allzu streng ins Gericht gehen und ihn nur darauf aufmerksam machen, dass, wer in diesen hochernsten Fragen positiv

schaffend auftreten will, sich nicht mit oberflächlichen rationalistischen Raisonnements, gespickt mit Citaten aus HARTMANN's »Phänomenologie« und mit Anweisungen zu vernunftmässigen Predigten und anderen Bildungsmitteln, begnügen darf, so »praktisch« auch dergleichen aussehen mag, dass vielmehr vor allem ein tieferes mitfühlendes Verständniss für die metaphysischen Bedürfnisse des Menschen, für sein Ringen nach Erlösung von der Noth des Daseins und für das wahre Wesen der Religion dazu gehört — ein Verständniss, das freilich nur durch gründliches philosophisches Studium und — durch ernste Arbeit am eigenen Charakter in der Schule des Lebens gewonnen werden kann.

Auch der unter 4) genannten Schrift können wir den Vorwurf nicht ersparen, dass sie ihre Aufgabe viel zu leicht genommen hat. Von eigentlicher Religion ist auch hier keine Rede; weitaus der grösste Theil des Raumes wird von skizzenhaften Darstellungen der neueren naturwissenschaftlichen Resultate und Theorien ausgefüllt, die bereits in anderer und zumeist besserer Form so ziemlich Gemeingut der Gebildeten geworden sind; wo aber der Versuch einer einheitlichen Zusammenfassung und tieferen Begründung derselben hervortritt, da gelangt Verfasser in dem lobenswerthen Bestreben, der rein materialistischen Auffassung zu entgehen, auf der schiefen Ebene der HARTMANN'schen Lehren vom Unbewussten, von den Masseninstincten und ähnlichen »Worten, wo Begriffe fehlen«, schliesslich zu einer »teleologisch-mechanischen Welterklärung«, in welcher ein allumfassendes Weltwesen mit »universaler Geisteskraft« und »intellectueller und moralischer Weltordnung«, allgemeiner Naturzweck, Gesetz und Einzelerscheinung eine schöne Hierarchie von successiven Emanationen darstellen. »Leicht bei einander wohnen die Gedanken«, muss man sich immer wieder solchen Versuchen gegenüber sagen, welche das grosse Welträthsel, vor dem die ernstesten Geister bescheiden sinnend stehen bleiben, so frischweg lösen zu können glauben.

Welche Ansichten über diese Dinge der berühmte Astrophysiker Pater SECCHI gehabt, ist gewiss für den Historiker und Psychologen von grossem Interesse; seinem Ruf als allseitig gebildeter Gelehrter und freier Denker dagegen hat man durch Veröffentlichung der beiden in Nr. 5 enthaltenen Vorträge einen zweifelhaften Dienst geleistet. Wir erkennen auch hier den auf das Grosse und Erhabene gerichteten Blick, den feinen Sinn für das Schöne und Harmonische, das Streben nach einheitlichem Begreifen der Erscheinungswelt, die uns in seinen fachwissenschaftlichen Werken fesselten; zugleich aber werden uns die Grenzen seines geistigen Horizonts nur allzu bestimmt aufgedeckt. Weil ihm die Entwicklungslehre und die ganze genetische Betrachtung im abstossenden Gewande des reinen Materialismus entgegentrat, hat sich SECCHI so entschieden von ihr abgewendet, dass er gar nicht mehr dazu kam, sie ordentlich zu prüfen. Und während er in tiefsittlicher Entrüstung die vermeintlichen frivolen und abgeschmackten Theorien der Gegner seiner theuersten höchsten Ideen zurückweist, bietet er, wie schon so mancher vor ihm, dem besser Belehrten das klägliche Schauspiel eines Kampfes mit Windmühlen. Gleichwohl wird Jeder mit Gewinn und Befriedigung den geistvollen Erörterungen des Verfassers folgen, namentlich wo er sich auf seiner eigentlichen Domäne bewegt, seine Zuhörer in die fernsten Räume des Weltalls hinausführt und überall das Weben und Walten der einen unter tausenderlei Formen sich offenbarenden Urkraft nachweist. V.

Die Bretagne. Schilderungen aus Natur und Volk von L. Rütimeyer. Basel, Genf und Lyon, H. Georg's Verlag, 1883. 153 S. 8°.

Der berühmte Schweizer Zoolog und Urgeschichtsforscher L. Rütimeyer legt dem wissenschaftlich gebildeten Leser ein Büchlein vor, das als Resultat von 1875—1881 ausgeführten Reisen nach dem Ultima-Thule Frankreichs, nach der sagen- und nebelumhüllten Bretagne zu betrachten ist. Das Ganze enthält 3 Skizzen, von denen sich zwei, »die Bretagne« und »die Küsten von Finistère«, mit dem Land und seiner geologischen Geschichte, eine, »die Grabdenkmäler von Morbihan«, mit dem Volke und seinen Denkmalen beschäftigt. Es ist kein leichtes Tagebuchwerk, das uns hier geboten wird, sondern entsprechend dem ernsten Tone der Landschaft von Britannia minor, dem gallischen Aremorica, sind es die Gedanken und die Aussprüche ernster Mannesarbeit, welche der Autor uns in gefälliger Sprache beut. Wie das Land mit dem gewaltigen Spiel seiner Wogen, mit seinen geheimnissvollen Dolmen und Menhirs das Nachdenken des Besuchers herausfordert, so wirken auch die Erwägungen Rütimeyer's befruchtend auf weitere Kreise. Im ersten Bilde zeichnet er das halb den Meeresfluthen unterliegende Land selbst, in dessen Granitmasse die tägliche Fluth Einschnitte einreisst, welche dem Profil des Ganzen eine an die Fjords Norwegens erinnernde Gestalt geben. Doch im Gegensatze zu den nordischen Forschern ist ihm die auffallende Gestaltung des Littorales im Westen und Norden kein Produkt glacialer Einflüsse, sondern eine Wirkung der stets anschwellenden täglichen Fluth. Die Fjordbildung fällt hier in die Kategorie der Thalbildung durch Verwitterung, ein Process, der, wie im Kleinen zu sehen, tagtäglich fortgesetzt wird. Im Gegensatz zu Oscar Peschel und Elisée Reclus geht unser Schweizer Forscher Schritt für Schritt den kleinen Aeusserungen der Fluthwirkung nach. Es war die Schwerkraft des Meeres, welche bei der Küstengestaltung der Bretagne den bildenden Meissel führte, und dies Bild mag in seinen wesentlichen Zügen dem ähnlich sein, »welches das Alpenland darbot, als es zum ersten Male aus dem Spiegel des Ozeans an Luft und Licht auftauchte«. An diese Skizze schliesst sich ergänzend die dritte an, welche von dem gleichen Gesichtspunkte die nach Westen gelegenen Küsten von Finistère behandelt. Auch hier geht er den geologischen Fäden nach, welche durch das Landschaftsbild sich ziehen, und findet sie wieder in der Beeinflussung der Küstenlandschaft durch Ebbe und Fluth. Ihnen verdankt man den Durchbruch durch den Kanal von la Manche, ihnen die Trümmer der Granitmassen, welche die Küsten gleich Todtenkränzen umgeben, ihnen die submarinen Dünen, welche von den Kalkfelsen der Normandie bis zu den Mündungen der Loire wandern. Der Fluth- und Ebbestreifen ist in Frankreich in drei Stücke getheilt. Vertikal steht er an den hohen Küsten der Manche, horizontal an den gedehnten Ufern der Gascogne, in der Bretagne erscheint er gekräuselt und vervielfältigt, wie überall, wo Granitmassen ans Meer treten. Von der Breite und Steigung des Strandes aber hängt der Erfolg der Arbeit des Wassers ab, und die Fluth erreicht um so grössere Schnelligkeit, als sie in gleicher Frist grössere Distanzen zurücklegt. Nach diesen Momenten regelt sich der Arbeitserfolg der Fluth, und das Temperament des das Festland bearbeitenden Meeres beeinflusst das Handeln und Fühlen der Uferbewohner. Wenn das letztere, der psychologisch-geologische Zusammenhang zwischen Land und Volk, auch von anderen Stellen des gehaltreichen Schriftchens

betont wird, so geschieht dies doch vorzugsweise bei der Betrachtung der räthselhaften Steindenkmäler, wie sie besonders typisch dem Forscher am Archipel des Morbihan entgegentreten. In ihren Eigenthümlichkeiten charakterisirt der Autor die permanenten und ephemeren Bauwerke. Zu den letzteren gehören die Mooshütten des Landmanns, zu den ersteren das Herrenhaus des Barons der Feudalzeit. Gewissermaassen ewige Bauten repräsentiren die von Menschenhand aufgestellten Steinriesen, welche auf den Höhen der Dünen als Erinnerungen grauester Vorzeit errichtet sind. Unter diesen besonders in dem Littorale Westfrankreichs und am Fusse der Pyrenäen häufigen megalithischen Denkmälern unterscheidet Rütimeyer die Carneilloux, einfache Felsblöcke, die Cromlechs oder Steinalleen, die Menhirs (= Peulven) oder Obelisken, die Dolmen oder Teufelssteine. Den Schlusspunkt der megalithischen Architektur bildet der Tumulus oder der von einem Grabhügel zugedeckte Dolmen. In der Bretagne verrathen die Grabfunde nur den Einfluss der jüngeren Steinzeit, wo der polirte Stein zum Geräthe und zur Waffe diente. Insofern sind diese Denkmale der Zeit der Pfahlbauten des Oberrheinlandes synchronistisch; unterschieden sind sie von ihnen dadurch, dass die Pfahlbauten von dem Leben der Menschen in der Vorzeit, diese Denkmale von dem Tode dieser Periode erzählen. Wenn nun unser Forscher des Weiteren aus einer Verfolgung dieser Bauten über Nordafrika, Arabien bis nach Indien den Schluss ziehen will, dass dieses ethnographische Phänomen nicht einem einzelnen Volke, sondern einer ganzen grossen Epoche angehöre, so ist zwar das Richtige in dieser Ansicht nicht zu verkennen. Allein trotzdem sei betont, dass auch hier näher zusammengehörige Gruppen unterschieden werden müssen und dass darnach die megalithischen Denkmäler Frankreichs und Nordafrika's so gut zusammengehören, wie besonders die ähnlichen Bauwerke Indiens und Frankreichs getrennt gehalten werden müssen. Im Ganzen scheint uns die Konformität dieser Denkmale mit anderen Beweisstücken nur zu dem Schlusse zu führen, dass die Regungen menschlichen Bautriebes auf ähnlichen Culturstufen zu ähnlichen Resultaten führen, ohne dass weder die ersteren noch die letzteren derselben chronologischen Periode anzugehören brauchen. — Von weiterem Interesse sind ferner die Beobachtungen des Autors, dass immer mit der besonders durch das Metall veranlassten Mannichfaltigkeit der Beigaben der Todtenlager die Begräbnisse an Dimension verlieren. Solche und andere hierhergehörige Bemerkungen sind geeignet, die Grundlage zu einer Psychologie der Urgeschichte zu legen, deren Inangriffnahme nach der Herbeischaffung des Materiales dringend geboten ist, wenn nicht der aufgeschichtete Stoff mit seiner Masse einen rationellen Erklärungsmodus der archäologischen Erscheinungen hintanhalten soll. Geht uns auch in mancher Beziehung der Verfasser etwas zu einseitig zu Werke — so in der Behauptung, als sei die Kirche ein Fremdling auf dem Boden der Bretagne, während diese gerade dort nach den Beobachtungen Moritz Hartmann's (vergl. dessen gesammelte Werke, z. B. »Wanderungen durch celtisches Land«, Stuttgart 1873) von jeher ihre consequentesten Triumphe gefeiert hat, wozu gerade die Natur des Volkes das Substrat geliefert — so bietet das Büchlein für den denkenden Menschen und besonders für die Entwicklung von Natur und Volk so viel des Interessanten, dass es als eine nach Form und Inhalt gleich bedeutende Bereicherung der speziellen und allgemeinen Länderkunde bezeichnet werden muss. Es sind über-

all Ideen sichtbar, die gleich Meereswellen den festen Boden durchziehen und befruchten, welchen sichere Beobachtungsgabe und kritischer Blick in Mitten der Brandung subjectiver Ansichten auf dem Fundamente gewonnener Anschauung im Grossen und Kleinen fest begründet haben. C. M.

---

1) Dr. Johannes Leunis' Synopsis der drei Naturreiche. Ein Handbuch f. höh. Lehranstalten etc. Mit vorzügl. Berücksicht. aller nützl. u. schädl. Naturkörper Deutschlds. sowie d. wichtigsten vorweltl. Thiere u. Pflanzen. Erster Theil. Zoologie. Dritte, gänzl. umgearb. u. mit vielen hundert Holzschn. vermehrte Aufl. von Dr. Hub. Ludwig, ord. Prof. d. Zool. u. vergl. Anat. a. d. Universität Giessen. Erster Band, I. Abtheilung (Bg. 1—33). Hannover, Hahn'sche Buchhandlung. 1883.

2) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere, auf Grundlage d. Entwicklungsgeschichte bearbeitet von Dr. Rob. Wiedersheim, Prof. in Freiburg i. B. Erster Theil. Jena, Gust. Fischer. 1882. (476 S. 8⁰.)

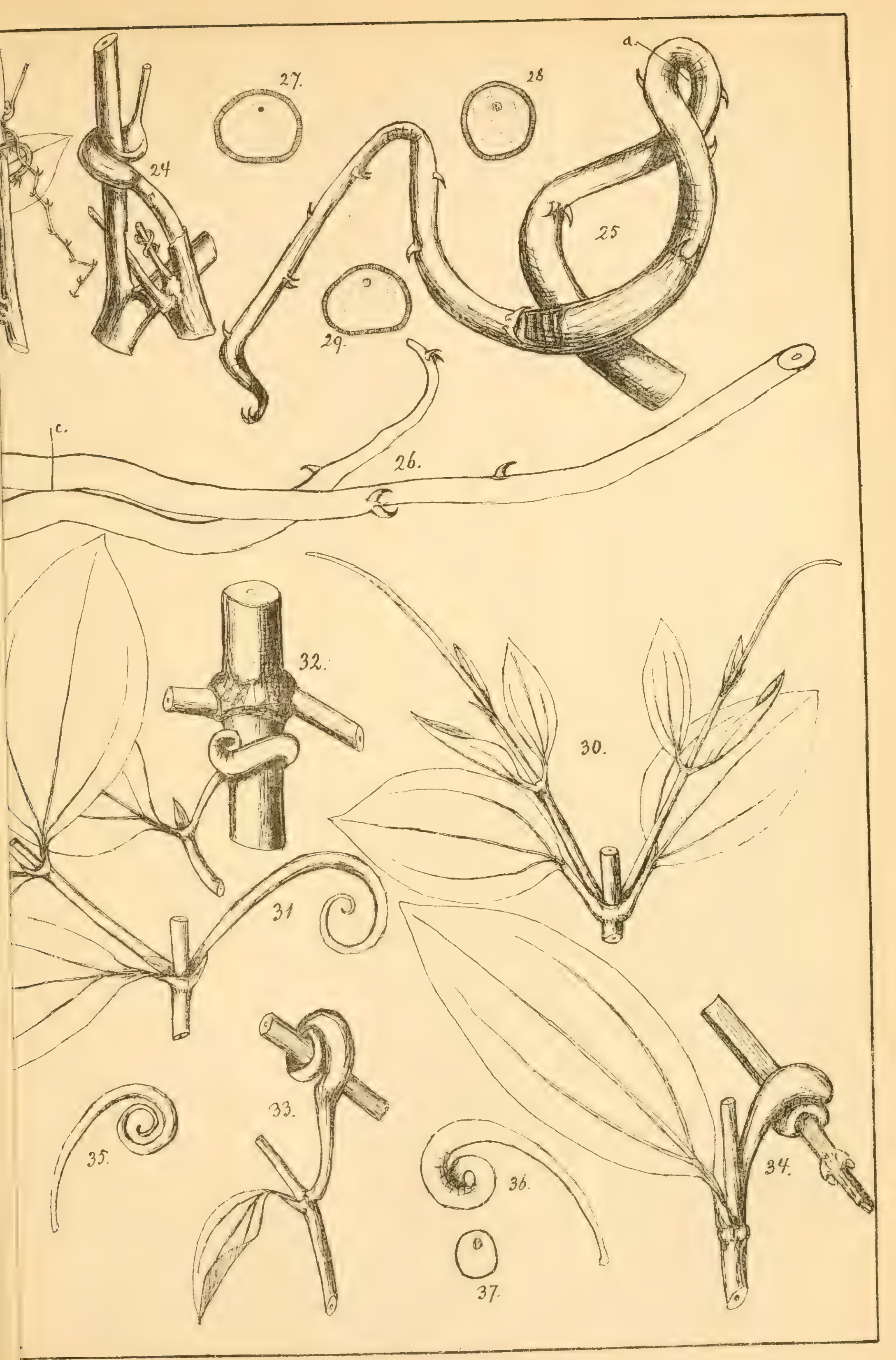
Nr. 1 führt uns einen alten und gewiss auch manchem unserer Leser lieb und werth gewordenen Bekannten in verjüngter Gestalt vor. Die Neubearbeitung des Handbuchs der Zoologie von Leunis ist in die Hand von Prof. Ludwig gelegt worden, der seine nicht ganz leichte Aufgabe, wie die vorliegende erste Hälfte des I. Bandes zeigt, mit grossem Geschick gelöst hat. Die eigenartige Leunis'sche Behandlungsweise und Gruppirung, das Streben, in erster Linie Solche zu fördern und anzuregen, die sich mit geringen theoretischen Kenntnissen an dem sie zunächst umgebenden Material in die Wissenschaft hineinzuarbeiten wünschen, die praktischen dichotomischen Bestimmungstabellen u. s. w., kurz Alles, was den alten Leunis trotz seiner wissenschaftlichen Mängel so eminent brauchbar machte, ist beibehalten und entsprechend revidirt worden; ausserdem aber erscheint der allgemeine Theil in ganz neuer Form und ist überhaupt das Ganze, auch die Systematik, nunmehr durchweg auf die Basis der Morphologie und Entwicklungslehre gestellt. Doch würde es gewiss nur von Nutzen sein, wenn der Herr Bearbeiter gerade in letzterer Hinsicht nicht so gar ängstlich und zurückhaltend gewesen wäre. Die Holzschnitte (in diesem ersten Viertheil schon beinahe 400) sind fast alle neu, fast überall passend gewählt und gut ausgeführt. Ebenso sei der erfreuliche Mangel von Druckfehlern und der klare Druck anerkennend hervorgehoben. Die geringe Berücksichtigung aber, welche die Paläontologie gefunden hat, muss billig befremden. Der Titel des Buches nennt ausdrücklich noch die »wichtigsten vorweltlichen Thiere und Pflanzen« als besonders zu behandelnde Gegenstände; die hierauf gebauten Hoffnungen werden jedoch arg enttäuscht, wenn man findet, dass z. B. die fossilen Pferde in 11, sämmtliche übrigen fossilen Perissodactylen (mit Ausnahme von *Rhinoceros tichorhinus* und *incisivus*) in 7, sage sieben Zeilen abgethan werden! Ebenso steht es z. B. mit den Beutelthieren, kaum besser mit den Edentaten, und nach dem zu schliessen, was die vorliegende Lieferung noch über Reptilien enthält, dürfte es den ausgestorbenen Vertretern dieser Classe relativ noch schlimmer ergehen. Das ist ein Mangel, der in einem modernen Handbuch nicht mehr vorkommen sollte. — Der geographischen Verbreitung der Thiere ist dafür zumeist gebührende Aufmerksamkeit geschenkt worden und zwar, wie uns scheinen will, bei den

Vögeln schon erheblich mehr als bei den Säugethieren. Möge sich dieses wichtige Gebiet, das freilich in möglichst innigen Zusammenhang mit der Paläontologie gebracht werden sollte, im weiteren einer ähnlich progressiven Würdigung zu erfreuen haben.

Nr. 2 ist eine nicht minder ersehnte und hoch willkommene Gabe, die sich hoffentlich recht vielen Studirenden als treuer Führer bewähren, gewiss aber auch dem selbständigen Forscher und Lehrer sehr nützlich erweisen wird. Mit Recht betont Verfasser in der Vorrede, wie nothwendig es namentlich für den angehenden Mediciner sei, sich des unzertrennlichen Zusammenhangs zwischen menschlicher und vergleichender Anatomie bewusst zu werden und sich zu überzeugen, dass jene, wenn sie nicht auf morphologisch-entwicklungsgeschichtlichem Boden steht, »zu einem trostlosen, mechanischen und handwerksmässigen Beruf herabsinkt«, und wir sprechen die sichere Erwartung aus, dass dieses Buch ganz wesentlich zur allgemeinen Verbreitung und Befestigung solcher Ansichten beitragen wird. Der vorliegende erste Theil umfasst ausser einer vortrefflichen kurzen Einleitung über »Entwicklung und Bauplan des Thierkörpers« die Capitel Integument, Skelet, Musculatur, Elektrische Organe, Nervensystem und Sinnesorgane (ausser Geschmacksorgan); dem zweiten Theil soll ein Index sowie ein möglichst vollständiges Literaturverzeichniss beigegeben werden. Von hohem Werth sind die zahlreichen schönen, grossentheils nach Originalzeichnungen des Verfassers gefertigten Holzschnitte und nicht minder würdig ist der Druck und die ganze Ausstattung; doch hätten wir eine Scheidung des minder Wichtigen oder Typischen durch kleinere Drucksorte gern gesehen. — Die Behandlung des überreichen Stoffes im Einzelnen, dem Verfasser noch die Resultate vieler eigener Untersuchungen beifügt, ist sehr anregend und übersichtlich, wozu gewiss nicht wenig beiträgt, dass Verfasser überall auf genealogische Fragen eingeht, Entwicklungsgeschichte und Histologie unmittelbar in die Darstellung verwebt und so beständig den Werth der Einzelerfahrung an der allgemeinen Idee abmisst, diese aber an ihrem Vermögen, die Einzeldinge lebendig zu durchdringen und organisch zu ordnen, auf ihre Zulässigkeit prüft. Etwas mehr, als es geschehen ist, hätten unseres Erachtens die Beziehungen der Wirbelthiere zu Wirbellosen herangezogen werden dürfen und die vergleichende Osteologie würde durch eingehendere Berücksichtigung der fossilen Formen sicherlich nur an Werth gewonnen haben. Auch wundert uns einigermaassen, dass die Tunicaten nicht zu den Wirbelthieren gerechnet sind, da sie doch offenbar hier am natürlichsten ihren Platz finden. Im ganzen aber begrüssen wir mit aufrichtiger Freude diese neue Zierde unserer Fachliteratur und hoffen, das schöne Unternehmen recht bald vollständig durchgeführt zu sehen.

V.

Ausgegeben 25. Februar 1883.



lith. v. G. Ebenhusen, Stuttgart.



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
J. M. del.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
a.
b.
c.
F. M. del.



Die gegebene Welt.

Von

B. Carneri.

Es gibt kaum eine Besorgniss von geringerer Begründung als jene, die von den Fortschritten der Naturwissenschaft eine derartige Abkehr des Menschen von allem Uebersinnlichen erwartet, dass der ohnehin schon vorherrschende Geschmack an den materiellsten Genüssen in Kürze zu einem Aufgeben aller idealen Bestrebungen führen müsse. Sowohl die Fortschritte der Wissenschaft als auch die Natur des Menschen rechtfertigen diese Besorgniss nicht im Geringsten. Würden die Fortschritte der Naturwissenschaft eine ununterbrochene Erweiterung unserer Kenntnisse zur Folge haben, dann könnten diejenigen, die für ihre Schätze sich begeistern, allerdings sehr rasch ungemein zahlreich und vielleicht auch, durch die fortwährenden Triumphe berauscht, übermüthig werden. Insofern aber die positiven Entdeckungen — wir haben da die echte Wissenschaft im Auge — sehr spärlich sind im Verhältniss zu den negativen, bei welchen nämlich der Zuwachs an Erkenntniss darauf hinausläuft, dass wir uns überzeugen, gar manches nicht zu wissen, das frühern Generationen als längst erklärt gegolten hat; so ist vielmehr die Zahl der für die Naturwissenschaft Schwärmenden zeitweise in rascher Abnahme begriffen. Es liegt eben in der Menschennatur, dass es nur wenige gibt, welchen es allein um das Wissen zu thun ist, d. h. welche nur Sinn haben für wirklich Erwiesenes, und wäre auch dessen Maass ein noch so bescheidenes. Dagegen wird immer die Zahl jener eine übergrosse sein, welche nach massenhaftem Wissen verlangen, daher schon durch die Unabsehbarkeit des Uebersinnlichen besonders angezogen werden, sobald nur die Apostel sich finden, welche ihnen dieses Evangelium als das eigentlich positive darstellen. Was endlich den Geschmack an den materiellsten Genüssen anbelangt, so ist dies durchaus nicht eine Prärogative der Mässigen, und das sind schon ihrer Natur nach die allein nach echtem Wissen Begehrenden. Sollte daher Wahrheit liegen in dem, worin die eingangs erwähnte Besorgniss sich zuspitzt, so dürfte dies seinen Grund haben in einer Rache der Menschennatur, und wären es die verachteten und unterdrückten Sinne der in das Uebersinnliche sich Versenkenden, die sich plötzlich empören und in Unmässigkeit überschlagen. Das andere Extrem, die Askese, würde zwar das Consequentere sein, aber sie ist nur Ausnahmscharakteren zugänglich und hat sich immer auf enge Kreise beschränkt.

Wir sind gerne bereit, diese Ansicht

zu modificiren oder auch ganz aufzugeben, wenn uns ihre Unrichtigkeit nachgewiesen wird. Allein wir halten es für logisch, die modernen Förderer des Uebersinnlichen ihren Vorgängern an die Seite zu stellen, von ihnen zu erwarten, was wir bei jenen erlebt haben und, insoweit der reine Typus erhalten ist, heute noch erleben. Wir übersehen dabei nicht den Unterschied und wissen ganz gut, dass wir es bei den Modernen sammt und sonders mit Philosophen zu thun haben, die wir nicht ohne Weiteres zu Mönchen, Pfaffen u. s. w. machen können. Allein das geistliche Moment spielt nothwendig mit, weil aller Hyperkriticismus dem Streben nach dem Absoluten, Unendlichen, Jenseitigen in die Hände arbeitet, und es spiegelt sich die Analogie besonders klar im Fanatismus ab, der in jedem Andersdenkenden einen Feind der guten Sache sieht, welcher das arme Menschengeschlecht um den einzigen sichern Halt bringen will in dieser Welt des Uebels und Jammers. Schon der Pessimismus, zu dem mit wenigen Ausnahmen diese Herren sich bekennen, macht unsern Vergleich zu einem treffenden; dass er auf den ersten Blick als allzugewagt erscheint, hat seinen Hauptgrund in dem wissenschaftlichen Gewande, in welchem ihre Lehren oder neuen Systeme auftreten. Dieses Gewand aber ist, wie das Gewand der Mönche, ein sehr verschiedenes, und man könnte sie danach in bestimmte Orden bald strengerer, bald loserer Observanz eintheilen.

Da kommen zuerst die Aprioristen, die ihren Glauben ehrlich bei seinem Namen nennen, aber dennoch meinen, den Kriticismus mit ihm vereinbaren zu können, indem sie aus einer Identificirung des Ansich der Dinge, das sinnlich zur Erscheinung kommt und nur dadurch zu seiner Annahme uns zwingt, mit einem Urgrund der Welt, der sinnlich nirgends zur Erscheinung kommt, eine Causalität sich heraus »vernünfteln«, deren Apriori eine transscendente Anwendung gestattet. Das Resultat ist dasselbe wie bei der alten Metaphysik, wir haben eine zweite Welt, welche die wirklichere ist und welcher gegenüber diese Welt nur eine Scheinwelt ist, deren höchste Gewissheiten — darin liegt das skeptische Moment — nur Wahrscheinlichkeiten bilden.

Nicht mit solcher Bestimmtheit treten die Transscendentisten auf. Sie sind schwächer im Glauben und bringen es nicht über einen indirecten Dienst. Darum beschränkt sich ihre Lehre auf den Nachweis der vielen Erklärungen, welche die Wissenschaft noch immer nicht gefunden hat, und gewinnt dadurch den Anschein nicht nur hoher Wissenschaftlichkeit, sondern auch besonderer Bescheidenheit. Beides ist ganz geeignet, Vertrauen einzuflössen, und dieses wird nicht dadurch erschüttert, dass sie alles Unerklärliche als transscendent erklären. Damit sagen sie im Grunde nichts Bestimmtes aus; denn niemand weiss etwas über die Transscendenz, und sie selbst hüten sich wohlweislich, ihr Wesen irgendwie näher zu bezeichnen. Es ist dies auch gar nicht nöthig; denn da wir unvergleichlich mehr nicht wissen, als wissen, so dehnt sich allmälig ganz von selbst das Reich der Transscendenz unabsehbar aus, und wir gelangen auf indirectem, eigentlich negativem, oder sagen wir's lieber rund heraus, auf skeptischem Wege — es sieht widersinnig aus, aber das macht nichts — zu einer andern Welt. Nach dem Zweck dieser Welt zu fragen, könnte nur Leuten einfallen, die alles wissen wollen. Es wird sich schon zeigen, wer einen Vortheil daraus ziehen wird. Die Entdecker, wie gewöhnlich, nicht leicht.

Eine andere Schattirung der modernen Skeptiker oder Pyrrhonisten bilden

die Parallelisten. Auch bei ihnen ist die Wissenschaftlichkeit eine hochentwickelte und der Hyperkriticismus so unbarmherzig, dass jede Art Gewissheit als Dogmatismus gebrandmarkt wird. Da gewinnt man ein solches Gefühl der Sicherung gegen alles, was zum alten Spiritualismus zurückführen könnte, dass man sich ruhig der Führung überlässt, die einen Irrweg zu betreten gar nicht in der Lage wäre. Wie sollte sie auch? Von einer geistigen Welt kann man nichts wissen, und betreffs der materiellen Welt kann man nur wissen, dass man immer weniger von ihr wissen wird. Dieses fortgesetzte Nichtwissen schliesst nur eine Gefahr in sich, nämlich in die Gewalt des Unbewussten zu gerathen. Da bleibt nichts übrig, als von Fall zu Fall sich wieder loszusagen. Ernste Folgen kann diese Gefahr endlich nicht haben, insofern sie der Weg zu einem wirklichen Wissen auch nicht ist. Diesen nicht zu finden, ist der eigentliche Zweck dieses Kriticismus, und um nach dieser Richtung gegen alle Folgen und Wirkungen gedeckt zu sein, ist es das Erste, den Nachdruck zu legen auf die Unmöglichkeit, den Uebergang der Ursache in die Wirkung nachzuweisen. Macht man sich, derart gewappnet, an die Untersuchung der physischen und psychischen Vorgänge, so sieht man gleich, wie übereilt es ist, die letztern auf die erstern gründen oder daraus erfolgen lassen zu wollen. Wir finden zwar die letztern immer mit den erstern gepaart, aber sie laufen parallel, und keiner Physiologie der Welt wird es je gelingen, mehr zu beweisen als den blossen Parallelismus psychischer und organischer Zustände. Da dieser Parallelismus auf hochkritischem Wege klargelegt ist, so ist er unumstösslich, mit ihm aber auch das Vorhandensein eines für sich existirenden psychischen Elements oder Wesens, und ehe wir uns des versehen konnten, sitzen wir schon wieder in einer andern Welt.

Um nur ein Beispiel zu geben, wie weit man kommt mit diesem so unschuldig aussehenden Parallelismus, wollen wir auf das Reich der Träume hindeuten, für das — von diesem Standpunkt aus — die Annahme eines Traumorganes, das man sich dann vorstellen kann, wie man will, ganz selbstverständlich ist. Wir hatten uns bislang das Träumen gedacht als ein Fortarbeiten der einheitlichen Sinnes- und Gehirnthätigkeit nach Art des Fortverdauens eines Magens, der an seinen eigenen Vorräthen zehrt, wenn ihm von aussen keine neue Nahrung zugeführt wird. Da war uns ein ganz vernünftiges Träumen immer ebenso natürlich erschienen als das allersinnloseste; denn im einen wie im andern Falle fanden wir die Erklärung in den Berichtigungen und Störungen, die durch einen plötzlichen Sinnenreiz, durch eine bestimmte Lage des Schlafenden oder durch irgend eine Circulationsstauung herbeigeführt werden können. Nie hätten wir es uns beifallen lassen, etwas Hochinteressantes hinter einem Traum zu suchen oder gar von einem solchen die Lösung eines Welträthsels zu erwarten. Bei dem Parallelismus, den wir soeben kennen gelernt haben, und dem von ihm geforderten Traumorgan ist das Unglaublichste möglich, ja sogar wahrscheinlich; denn der Traum kann ganz gut der Knotenpunkt der andern Welt, der Knoten sein, mit welchem sich das Räthsel des Geistes lösen liesse. Ist es nicht trostlos, zu denken, dass wir fast nur der dem Erwachen unmittelbar vorhergehenden, daher nothwendigerweise gestörten Traumfragmente uns erinnern können und vielleicht nie zu einer Kenntniss der unverfälschten, ganzen, vollen Träume aus der Mitte des Schlafes gelangen werden, in welchen die Psyche ruhig

ihre überirdische oder wenigstens unirdische Weisheit auskramt?

Ist es aber nicht auch verzeihlich, wenn Einen da plötzlich der Wunsch beschleicht, um jeden Preis diesen gespensterhaften Parallelismus loszuwerden, der uns den Weg zum Wissen vor der Nase abschneidet? Müssen Einem nicht jene herzhaften Jünger der Wahrheit aus alter Zeit einfallen, die in solchen Fällen sich nicht scheuten, ihre Seele zu verkaufen? Die Rettung wäre zu finden, und noch dazu nicht nur ohne Gefahr, die Seele zu verlieren, sondern mit der Aussicht, eine Seele zu gewinnen. Wir scherzen nicht. Die moderne Philosophie kennt auch einen Orden der Neoeuklidisten, für die es nicht nur einen mehr als dreidimensionalen Raum mit allerlei Poltergeistern und andern armen Seelen — die Seele hätten wir da — sondern auch ausgedehnte mathematische Punkte gibt und, was eben unser Fall wäre, Parallelen, die sich kreuzen. Viele wollen dies heute noch nicht glauben; allein der höhere Kriticismus kommt faktisch dahin, und es ist nicht einmal so schwer, wie es aussieht. Das Traurige dabei ist nur, dass uns auch damit nicht geholfen ist. Wo kreuzen sich die psychische und die organische Linie, deren Verbindung uns noth thut? In unendlicher Ferne; und bis die psychische Linie die organische berührt, d. h. die organische Bewegung auf dem Wege besagter Kreuzung in die psychische Bewegung übergeht oder umgekehrt, wo sind Organismus und Psyche! Man wird uns mit Wirkungen in die Ferne und vielleicht auch noch durch die Ferne trösten; allein man muss ein sehr fester Astronom sein, um bei derlei Einblicken nicht die Besinnung zu verlieren, und uns bangt um unser gutes altes Bewusstsein. Um nicht dem Unbewussten zu verfallen, brechen wir lieber ab und überlassen die nähere Präcisirung dieser Weltanschauung und ihrer Ausläufer ihren Bewunderern. Der Stifter des Hauptordens dieser Cisscendentisten hat erst kürzlich eine »Religion des Geistes« vom Stapel gelassen, die ganz ernstlich und zur Freude vieler Theologen zur Frömmigkeit auffordert. Wohlweislich verschweigt er den Zweck dieser Frömmigkeit: es steht darüber im ganzen grossen Buch kein Wort, und gar mancher Leser wird diesem Meister in der Kunst zu mystificiren in's Garn laufen. Wir wissen leider, denn wir haben seine ganze Philosophie über uns ergehen lassen, dass der Zweck dieser Frömmigkeit kein geringerer ist, als im gegebenen Moment das Weltall in die Luft zu sprengen. Bei ihm transscendirt nämlich nicht der Mensch in's Jenseits, sondern es ist das verstandlose Unbewusste in's Diesseits cisscendirt, und die Aufgabe des Bewusstseins ist es, das Unbewusste aus dieser jämmerlichen Lage zu erlösen und mit dieser Welt sich selbst und seinem eigenen Jammer ein Ende zu machen. Die petitio principii, durch welche er (S. 4) den Gott, und die suspensio principii, durch welche er (S. 202) die Willensfreiheit fertig bringt, gehören entschieden zu den höchsten Leistungen einer Dialektik, die das Nichtwissende als die Quelle aller Weisheit proclamirt. Die Freude an der Bewunderung, die er wieder erleben wird, gönnen wir ihm von Herzen. Aber er will uns die Freude am Leben nicht gönnen. Das Leben sollen wir hassen, und wir lieben das Leben, abgesehen davon, dass wir den Hass überhaupt für so dumm halten als das Unbewusste. Wir gerathen somit schliesslich vom Regen unter die Traufe. Die Aprioristen gehen betreffs dieses Lebens nicht so weit und kennen nur etwas Besseres. Nach dieser Lehre gibt's nichts Besseres und soll es dieses Leben auch nicht geben. Wenn es den alten Kant nicht gäbe, man müsste Materialist werden.

Warum wir nicht unter die Materialisten gehen wollen? Gewiss nicht aus Mangel an Achtung. Wir achten sie wie alle die Isten, von welchen wir soeben gehandelt haben, und womöglich noch mehr; denn sie gehen immer den geraden Weg. Sie sind, was sie sind, weil sie die Täuschung nicht bemerken, welcher sie sich hingeben; darum fühlen sie auch keinerlei Stachel im Herzen. Wir sagen ja nicht, dass die übrigen sich selbst oder gar andere absichtlich täuschen — wenn es Einen gibt, der uns immer wieder in Versuchung führt, letzteres zu argwohnen, so ist es der Erfinder der Philosophie des Unbewussten — die übrigen bemerken auch nicht die Täuschung; aber sie bemerken sie nicht, weil sie sich dieselbe immer durch die endlosen Schlangenwindungen verdecken, in welchen sie auf ihr Ziel losgehen. Das Bewusstsein dieser Windungen haben sie aber, und dies muss eine Art Stachel zurücklassen. Die alleraufrichtigsten sind die echten Aprioristen, insofern ein tiefinnerer Glaube sie leitet. Ihre Täuschung beruht auf der Verwechselung des Wissens mit dem Glauben und der Schaden, welchen sie der eigentlichen Philosophie zufügen, besteht darin, dass vor dem Tribunal ihres Kriticismus das Wissen nie zur Gewissheit und im günstigsten Fall zu einer hohen Wahrscheinlichkeit gelangt. Als das allein zur Gewissheit führende Wissen gilt ihnen das, was sie im Grunde blos glauben. Ganz in derselben Lage, wenngleich auf sehr verschiedenem Wege, befinden sich die Materialisten. Ihre sinnliche Gewissheit beruht auf Glauben; daher ihre Aufrichtigkeit, aber auch der Schaden, welchen sie dem eigentlichen Wissen zufügen. Sie sind es, die das Wissen in Misskredit bringen, weil ihr Wissen als das positivste gilt, indem es nicht nur von ihnen dafür ausgegeben, sondern auch von den Feinden des Wissens als das Höchste, wozu es die Erfahrung bringt, bereitwilligst anerkannt wird und der ordinärste Kriticismus ausreicht, um es als auf Täuschung beruhend zu erweisen. Der Materialismus, der die Dinge für das nimmt, als was sie ihm erscheinen, verwischt die Grenze zwischen Glauben und Wissen und geht, ohne es zu ahnen, den Weg des dichtenden Glaubens, wenn er, um gewisse Zustände und Vorgänge zu erklären, die entsprechenden Eigenschaften und Vermögen der Materie zuschreibt.

Es ist ungemein merkwürdig, dass unter den Denkrichtungen, die wir hier nach ihrem Hauptmerkmal zu charakterisiren versucht haben, jede gegen alle übrigen den Vorwurf erhebt, mehr wissen zu wollen, als der Mensch zu wissen vermag, und dass jede von sich selbst überzeugt ist, in diesen Fehler nicht zu verfallen. Am allerwenigsten denkt dies der Materialismus, weil er dadurch, dass er über die sinnliche Wahrnehmung hinaus weder geht, noch zu gehen begehrt, gegen diesen Fehler unter allen Umständen gesichert zu sein meint. Allein der Gegenstand seiner Wahrnehmung ist nicht nur, insoweit er ihn besieht und betastet, sondern auch insoweit er ihn zerlegt und chemisch untersucht, bis zur letzten Analyse ein Complex von Empfindungen, welcher nur zum Theil durch die Beschaffenheit des Gegenstandes, zum andern Theil durch die bestimmte Organisirung des Wahrnehmenden zu Stande kommt. Wenn wir uns daher einbilden, die Gegenstände seien an sich oder in Wahrheit das, als was sie unseren Sinnen erscheinen, so meinen wir etwas zu wissen, das wir gar nicht wissen können. Die Erkenntniss aber, dass die Gegenstände anders organisirten Wesen anders erscheinen würden, daher nicht an sich, sondern nur für uns das sind, als was wir sie wahrnehmen, verdanken wir nicht unserer sinnlichen

Wahrnehmung, sondern unserem kritischen Denken. Daraus ergibt sich von selbst, dass nicht die sinnliche, sondern die kritische Auffassung der Weg des Wissens ist und nur dieser Weg zur Gewissheit führen kann.

Allein es ist ein grosser Irrthum, zu meinen, mit dem Finden des kritischen Weges sei die Hauptsache geleistet und man brauche nur consequent auf diesem Wege vorwärts zu schreiten, um das Wissen immer mehr zu klären und der Wahrheit näher zu kommen. Nicht nur die Wahrnehmung, auch der Kriticismus hat kritisch behandelt zu werden. Es genügt nicht, dass wir, die Dinge als Vorstellungen festhaltend, in die materialistische Auffassungsweise nicht mehr zurückfallen und gleichzeitig uns hüten, in das andere Extrem des Ideologismus zu gerathen, für den die Dinge blos Vorstellungen sind: wir haben darüber uns klar zu werden, dass wir, wie sehr auch unsere Kenntniss der Dinge sich vertiefen mag, niemals und nicht im Geringsten ihrem Ansichsein näher kommen können. Sollten wir z. B. den Urstoff der Welt entdecken, so wäre dies so wenig der Stoff an sich, als das erste beste Element die Materie an sich ist. Ebenso ist jede Form der Bewegung nur für uns die Bewegung, als welche sie uns erscheint, und gilt folglich dasselbe von jeder Kraft. Daraus ersehen wir, dass es der Zweck unseres Wissens gar nicht sein darf, weil nicht sein kann, die Natur der Dinge zu ergründen. Es ist dies nicht eine Grenze des Wissens, es ist etwas, das mit dem menschlichen Wissen gar nichts zu thun, das man daher gar nicht so zu nennen hat, so wenig als man z. B. sagen würde: der Geschmack ist die Grenze des Gehörs. Und in der That, es ist nur Geschmackssache und nicht Sache eines ächt kritischen Denkens, dem Wissen dieses Ziel zu setzen: ihm ist damit nur die Hauptrichtung gegeben.

Fragen wir nach alledem, worin der Werth des Wissens liegt, so können wir nur die Eine Antwort finden: die Dinge in ihrer Beziehung zu uns und zu einander kennen zu lernen, um in diesem Zusammenhang sie zu begreifen, d. h. den Werth, den sie für uns haben können, zu ermessen. Dieses und nichts anderes ist das Reich, das ganze, aber unermessliche Reich der Erfahrung. Das Wissen über dieses Reich hinaus erstrecken zu wollen, ist ein kindisches Gebahren, das die Menschheit überkommen hat aus der Zeit ihrer Kindheit. Allerdings tritt es jetzt in feinerer, mitunter ganz wissenschaftlich sich ausnehmender Form auf: darum nimmt aber doch derjenige, der z. B. das Wirken der Ursache mit Augen sehen oder mit Händen greifen will und, wenn er dies nicht zu Wege bringt, die Gewissheit der Causalität abhängig macht von dem thatsächlichen Nachweis ihrer Geltung auf allen Gestirnen des ewigen Raums, denselben unkritischen Standpunkt ein, von welchem aus ein anderer den Grund mit dem Zweck verwechselt und im Forschen nach dem letzten Grunde die natürliche Aufgabe des Denkens erblickt. Soweit die menschliche Erfahrung reicht, geschieht nichts ohne Ursache, nichts, wofür die nöthigen Bedingungen fehlen. Welches Interesse haben für uns Menschen Dinge, die nicht in der uns umgebenden Natur zur Erscheinung kommen? Doch davon später. Ist es nicht ganz gegen unser Interesse, dadurch, dass wir bedingungslosen Erscheinungen das Wort reden, jenen in die Hände zu arbeiten, welchen ein einziges erwiesenes Wunder genügen würde, um unser gesammtes Wissen in den Grund zu bohren?

Der geistvolle du Prel, dem wir die Ausführungen über das Träumen entnommen und der erst kürzlich in dieser Zeitschrift nicht eindringlich genug

zu betonen gewusst hat, dass alle Erweiterung des menschlichen Wissens zu einer Vertiefung desselben, diese aber zu einer Einschränkung unserer Erkenntniss führe — es ist dies ganz richtig, aber seine Ermahnung zur Vorsicht klang so erschütternd wie eine Warnung vor dem Forschen überhaupt; — wendet sich im 7. Heft des laufenden Jahrgangs (Band XII. S. 23 ff.) dieser Zeitschrift mit aller Energie gegen jene, die auf Träume nichts geben, und kennzeichnet (S. 24) alles Voreilige, sei es dann negative oder positive Absprechen als gleichbedeutend mit der Lächerlichkeit, Gründe für etwas, das gar nicht ist, auffinden zu wollen. Er betont nämlich die für alle Physiologie unüberbrückbare Kluft zwischen der organischen und psychischen Welt, behauptet, dass wir zwar das Psychische gebunden sehen an organische Vorgänge, jedoch ohne den Causalzusammenhang nachweisen zu können, und begründet damit einen Parallelismus, wie ihn seiner Zeit Tyndall in seiner Rede von Belfast zum Entsetzen aller nüchternen Forscher, dafür aber auch zur höchlichsten Erbauung der Gläubigen aller Schattirungen zum Besten gegeben hat. Er ermangelt freilich nicht, den Dualismus, in den er geräth, als einen blos optischen zu bezeichnen (S. 35); allein auf derselben Seite wird ein »metaphysisches Individuum« postulirt, und von einem »Weltbewusstsein« als wie von etwas ganz natürlichem gesprochen. Wäre das möglich bei einem Festhalten am ächten Kriticismus? Welchen Zusammenhang überhaupt könnte es geben zwischen einem organischen und einem metaphysischen Individuum, und was haben wir von der Annahme eines für sich seienden Geistes, wenn wir seine Verbindung mit dem Körper als unerklärlich anerkennen? Zwar kommt du Prel über diese Schwierigkeit nicht auf dem Wege der neoeuklidischen Parallelenkreuzung hinaus, sondern indem er die Scheidewand vom »biologischen Standpunkt« flüssig sein lässt. Damit wäre allerdings der Widerspruch behoben, auf dem diese Schwierigkeit beruht. Allein wozu ein »metaphysisches Individuum« annehmen, das im biologischen Process als ein physisches sich herausstellt? Eine solche Annahme verwirrt nur, und noch viel mehr verwirrt das »Weltbewusstsein«. Gewiss kann man ein Weltbewusstsein annehmen, sobald man das empfindende Nervensystem nicht als die Bedingung des Bewusstseins betrachtet und zwischen beiden nur einen Parallelismus gelten lässt. Allein um welchen Preis gelangt man zu diesem Weltbewusstsein? Um keinen geringeren als den Verzicht auf die Nothwendigkeit des Causalitätsgesetzes, den Verzicht auf alles menschliche Begreifen. Wo die Causalität aufhört, beginnt die Welt der Wunder.

Darauf kann man uns nur zweierlei erwiedern. Erstens, dass damit die Causalität nicht geläugnet und nur ehrlich eingestanden werde, dass sie in diesem Fall nicht sich nachweisen lasse. Allein in welchem Falle wird sie mit Augen gesehen oder mit Händen gegriffen oder wenigstens mit einer Retorte aufgefangen? In keinem. Es ist unglaublich, zu welchem Materialismus die Metaphysik es bringen kann; aber nicht blos weil die Extreme sich berühren, sondern weil der Metaphysiker wie der Materialist den ächten Kriticismus verschmäht oder — es kommt doch nur auf das Berühren der Extreme hinaus — weil in der Wirkung der Hyperkriticismus auf den Akriticismus hinausläuft. Doch was reden wir von Wirkung? Man wendet uns ja zweitens ein, dass wir keine Kenntniss von einem absoluten Causalgesetz haben können. Diese Einwendung lassen wir aber nicht blos gelten; wir fügen noch bei, dass alles Absolute zur Domäne der alten Metaphysik gehört, und erklären un-

umwunden, nach gar keiner absoluten Kenntniss zu verlangen, und zwar aus dem einfachen Grunde, dass wir damit nichts anzufangen wüssten. Hier sind wir endlich, wohin wir kommen wollten, und bekennen uns offen zur Ansicht, dass Dinge, die nicht zur gegebenen Welt gehören, für uns ohne alles Interesse sind.

Im ersten Moment mag es scheinen, als verzichteten wir damit auf sehr vieles. Wenn wir uns aber erinnern, dass zu der uns umgebenden Welt nicht nur diese Erde mit allen ihren Schätzen, den Menschen an der Spitze, sondern auch der gesammte Sternenhimmel gehört, insoweit er unserer Beobachtung zugänglich ist und zugänglich sein wird, so sieht das Feld, das unserem Interesse sich erschliesst, ziemlich ausgedehnt aus. Und nicht nur aus diesem Grunde sind wir damit zufrieden: es kommt noch hinzu, dass das anscheinend so viele, auf dessen Kenntnissnahme wir verzichten, immer dasselbe, streng genommen ein Einziges ist, das Ansich der Dinge oder, wie man es auch nennt, das absolut Wahre, mit einem einzigen Wort ausgedrückt, das Absolute. In jedem einzelnen Falle, in welchem die Räthselsucher auf ein sogenanntes Räthsel stossen, und ebenso in dem alle diese Fälle zusammenfassenden Welträthsel handelt sich's immer um dieses Ding an sich oder Absolute. Beim Absoluten ist es nur von Wichtigkeit, zu wissen, was man darunter zu verstehen hat. Weiss man aber, dass es der Gegensatz des Relativen ist, so weiss man auch, dass es für uns nur einen negativen Werth hat, nämlich den, uns klar zu machen, als was wir die Dinge unserer Erfahrung aufzufassen haben. Den Wahn haben wir von uns fern zu halten, es seien die Dinge in Wirklichkeit das, als was sie uns erscheinen, und ebenso wenig dürfen wir in den Wahn verfallen, je hinter das absolut Wahre an den Dingen kommen zu können. Einzig und allein als der Weg zu diesem Standpunkt ist das Verständniss des Absoluten von Werth, und davon ist die Kenntniss des Absoluten, zu der wir nicht gelangen können, streng zu unterscheiden.

Was wir sagen, hat KANT längst bezeichnet als den einzigen wissenschaftlichen Standpunkt. In der Anmerkung zur Amphibolie der Reflexionsbegriffe sagt er wörtlich: »Was die Dinge an sich sein mögen, weiss ich nicht, und brauche es auch nicht zu wissen, weil mir doch niemals ein Ding anders, als in der Erscheinung, vorkommen kann.« (Kritik der reinen Vernunft, Ausgabe v. J. 1791. S. 332.) Und nachdem er das schlechthin Innerliche der Materie als »eine blosse Grille« bezeichnet hat, fährt er fort: »Wenn die Klagen: wir sehen das Innere der Natur gar nicht ein, — soviel bedeuten sollen, als, wir begreifen nicht durch den reinen Verstand, was die Dinge, die uns erscheinen, an sich sein mögen; so sind sie ganz unbillig und unvernünftig: denn sie wollen, dass man ohne Sinne doch Dinge erkennen, mithin anschauen könne, folglich, dass wir ein von dem menschlichen nicht bloss dem Grade, sondern sogar der Anschauung und Art nach gänzlich unterschiedenes Erkenntnissvermögen haben, also nicht Menschen, sondern Wesen sein sollen, von denen wir selbst nicht angeben können, ob sie einmal möglich, vielweniger, wie sie beschaffen seien. In's Innere der Natur dringt Beobachtung und Zergliederung der Erscheinungen, und man kann nicht wissen, wie weit dieses mit der Zeit gehen werde« (a. a. O. S. 333). Wir haben nicht ohne Grund auf das Pfäffische jener Philosophen hingewiesen, die auf KANT sich berufen und nichts anderes uns auftischen als HALLER's: »In's Innere der Natur dringt kein erschaff'ner Geist, glückselig, dem sie nur die äuss're Schale weist.« —

Der Eine glänzt weithin durch seine Bescheidenheit, indem er seinen Zuhörern die Meinung beibringt, erst seinen tiefen Studien sei es gelungen, der Ueberzeugung Bahn zu brechen, dass der Mensch vor immer zahlreicher werdenden Räthseln stehe. Und alle diese Räthsel sind, genauer besehen, KANT's Ansich der Dinge. Der Andere weiss den Darwinismus nicht besser zu verkleinern, als indem er nachweist, dass er über das Ansich der Entstehung der Arten eigentlich gar nichts Bestimmtes zu Tage gefördert hat. Wie wenn DARWIN, HAECKEL, HUXLEY und alle ächten Evolutionisten je etwas anderes angestrebt hätten, als im Sinne KANT's in's Innere der Natur zu dringen! Und sie sind eingedrungen wie keiner vor ihnen und die Grösse DARWIN's liegt eben darin, KANT's »man kann nicht wissen, wie weit dieses mit der Zeit gehen werde«, — durch eine Riesenthat erwiesen zu haben, welche die ganze Zweckmässigkeitslehre auf den Kopf gestellt hat.

Wie imponirend erhebt sich dieser Begriff der Forschung gegenüber den Anschauungen der neuesten Philosophie! Woher kommt die Schwierigkeit, auf der Höhe sich zu erhalten, zu welcher der alte Königsberger emporgestiegen ist? Es hat der Mensch durch Jahrtausende so tief sich hineingelebt in die Vorstellung eines Schöpfers mit einer Welt von Wundern, dass er nicht umhin kann, die Natur sich vorzustellen als eine Welt von Räthseln. Selbstverständlich gibt es hier wie dort Gläubige und Heuchler; aber zu den letzteren reden wir nicht, weil sie das, was wir sagen, selbst und oft viel besser sagen könnten. Von den Gläubigen reden wir; war doch auch KANT ein Gläubiger, und was für ein herzlicher Gläubiger in seiner Jugend. Und ist auch ein milder Glaubensstrahl in seiner Brust verblieben, vielleicht nur, weil noch kein DARWIN erschienen war, der ihm den Weg gewiesen hätte, den letzten Rest Teleologie zu überwinden: als ein ganzer Mann, der er war, wie scharf hat er immer unterschieden zwischen Glauben und Wissen! Für ihn war die Natur kein schales Räthselbuch, an dem der Mensch seinen Witz zu üben hat, sondern ein werthvoller Schacht, welcher der menschlichen Arbeitskraft unerschöpfliche Schätze bietet. Wie wir uns gar manches zu erklären vermögen, was eine frühere Zeit nicht zu begreifen vermochte: so wird eine spätere Zeit gar vieles, das heute uns noch unbegreiflich ist, zu erklären wissen. Die ächte Forschung wird weder durch einen Materialismus, der blosse Hypothesen als Wirklichkeiten betrachtet, noch durch eine Metaphysik, welche Erscheinungen für transscendent erklärt, in ihrem Wissensdrang sich beirren lassen. Für viele Erscheinungen, wie z. B. Cohärenz, Attraction und Repulsion, Schwere, Reagiren, Empfindung, Leben, Bewusstsein, werden wir vielleicht immer nur philosophische Erklärungen haben; jedoch so lange wir die Philosophie ächt kritisch betreiben, werden wir diese Erscheinungen als Erscheinungen beurtheilen und uns vollkommen klar darüber sein, dass sie kein blosses Ansich von Dingen, aber nur für uns das sind, als was wir sie auffassen.

An den Thieren z. B. sehen wir das Bewusstsein das Aussehen der Natürlichkeit niemals abstreifen. Erst beim Menschen, bei der im Selbstbewusstsein durch die Spiegelung des Bewusstseins — bei den Thieren kommt es nur zu einer Spiegelung der Empfindung — zur Geltung kommenden scheinbaren Verdoppelung des Bewusstseins, beginnt der Zweifel, der Irrthum, aber auch das eigentliche Wissen und Erkennen. Das Selbstbewusstsein ist auch nur eine Erscheinung, und als die für uns gewisseste der Erscheinungen kann es für eine unbefangene Logik nur um so mehr eine Erscheinung und

nicht ein blosses Ansich sein. Für ein kritisches Denken gibt es keinerlei Jenseitigkeit und keine absolute Wirklichkeit; aber für den Menschen, der mit der gegebenen Welt sich begnügt, gibt es positive Gewissheit. Dadurch entfällt allerdings und mit seiner ganzen Räthselwelt das Ding an sich in der Bedeutung, welche die moderne Philosophie ihm andichtet, die aber Kant unbekannt war. Darum können wir nicht umhin, die Worte, auf welche wir in dieser Zeitschrift schon zweimal angespielt haben und die Kant's Ansicht vom menschlichen Wesen am klarsten aussprechen, hierher zu setzen: »Dadurch würde der Ausdruck wegfallen, dass nur Seelen (als besondere Arten von Substanzen) denken; es würde vielmehr wie gewöhnlich heissen, dass Menschen denken« (Kritik der reinen Vernunft 1781, S. 359).

Damit glauben wir erwiesen zu haben, dass die so viel Staub aufwirbelnde »Flucht zurück zu Kant« zwar eine »Flucht« ist, aber nicht »zurück zu Kant« geführt hat. Wie wäre es auch möglich gewesen? Der Sturm geht nach rückwärts und Kant steht weit voraus. Wir glauben aber auch gezeigt zu haben, was wir unter der gegebenen Welt, und dass wir diese nicht als eine dem Menschen, sondern als die für den Menschen gegebene verstehen. Dass sie nur für uns wirklich so ist, wie sie uns erscheint, darin soll das Unannehmbare liegen, das man um jeden Preis abzulehnen hat? Um jeden Preis! Also auch um den Preis, in's Widersinnige zu verfallen? In der That, wenn man es vorziehen würde, dass sie anstatt für uns, für andere da sei, dann steckt man bereits mitten im Widersinn. Und mit jenen, welche die Wirklichkeit so verstehen, dass dieselbe Welt für uns und auch für andere da zu sein, dass die Welt für verschieden organisirte, vielleicht auch für organisirte und nicht organisirte Wesen dieselbe zu sein habe, können wir am allerwenigsten rechten. Das wäre das relative Absolute oder das absolute Relative, oder fasslicher ausgedrückt, die Lehre vom viereckigen Dreieck, aber nimmermehr kritisches Denken. Gegen derartige Bestrebungen würde man vergebens ankämpfen. Die hat es übrigens immer gegeben und wird es immer geben. Die Alchymisten und Astrologen waren auch Gelehrte und durchaus nicht so lächerlich, wie sie heute manchem scheinen: die einen glaubten nur, die Natur der Dinge ergründen, die andern, ihren eigenen Geist auf die Natur übertragen zu können. Alle diese Bestrebungen beruhen auf einem tiefinnern Gemüthsbedürfniss, der Vereinsamung zu entrinnen, in welche der aus dem erwachenden Selbstbewusstsein sich ergebende Zwiespalt der Menschennatur uns versenkt und von welcher das kritische Denken allein uns befreit.

Wir können uns daher nur an jene wenden, die zwischen dem Materialismus und Apriorismus, welche, und zwar jener die sinnlichen, dieser die übersinnlichen Dinge für das nehmen, als was sie sie betrachten, einerseits, und dem Skepticismus und seiner Parodie, dem Solipsismus, die alles bezweifeln, was sie umgibt, anderseits, die richtige Mitte einhalten und mit einem Idealismus auf realistischer Grundlage sich bescheiden. Und erinnern wir an die Besorgniss, von der wir zu Anfang dieser Erörterung gesprochen haben, so dürfte jeder Unbetheiligte, um nicht zu sagen, Unbefangene uns zugeben, dass von Fortschritten der Wissenschaft nur dann gesprochen werden könne, wenn sie mit kritischem Geiste gethan sind, und dass die Weltanschauung, welche diesem Geiste entspricht, nur eine nüchterne sein kann. Sie ist nothwendigerweise eine nüchterne, weil weder die Sinneseindrücke ihr Umundauf sind, noch ein Durchschweifen sinnenentrückter Regionen ihr zusagt.

Indem das kritische Denken ihr zum Maass aller Dinge wird, vermag sie den Sinnengenuss nur in veredelter Form zu fassen und kann sie gar nicht umhin, die geistigen Genüsse über alle andern zu stellen. Ihre Grundlage ist die materialistische, und da ihre Forschung nur dem Zusammenhang gilt, in welchem die Dinge für den Menschen stehen, so gelangt sie auf ihrem derart beschränkten Felde zu positiven Gewissheiten. Auf diesen beruht die ebenso reine als hohe Befriedigung, in welcher bei ihr der Zwiespalt der menschlichen Natur seine Versöhnung findet.

Allerdings muss man diese Befriedigung in der Brust tragen, die Gesetzlichkeit und Nothwendigkeit der allgemeinen Entwicklung als das Grundgesetz des eigenen Daseins erkennen, soll man die gegebene Welt in ihrer Vollendung bewundern können. Der für seine eigene Person das Unvermeidliche mit vollem Verständniss hinzunehmen weiss, der wird von dem Leiden der Welt nur insoweit tiefer afficirt, als es dem Menschen gegeben ist, es zu lindern. Darauf sich beschränkend, wird seine Thatkraft um so wirksamer eingreifen, und das Bewusstsein, seinen Mann zu stellen, ist, wie der Anblick der Früchte dieser Mannhaftigkeit, das sicherste Mittel gegen die Sehnsucht, die über die gegebene Welt hinausstrebt. Damit sprechen wir weiter nichts aus als Feuerbach's: »Begnüge dich mit der gegebenen Welt.« Czolbe verlangte dazu sonst nichts als eine »ewige Dauer der gegebenen Welt». Bescheiden war der Wunsch eben nicht; auch steht er nicht blos in Widerspruch mit dem Begriff einer Erscheinung — und etwas anderes ist für uns Menschen die gegebene Welt nicht; er steht auch in Widerspruch mit den Erfahrungen einer wahrhaft kritischen Naturwissenschaft. Allein die Bedingung, welche Czolbe an seine Zustimmung zu jenem Imperativ knüpfte, stellt der gegebenen Welt das schönste Zeugniss aus; denn ewige Dauer kann man doch nur für etwas Wünschenswerthes ansprechen. Dauert übrigens diese Welt auch nicht ewig, der Menschheit verbürgt noch immer die nüchternste Wissenschaft eine so lange Dauer, dass das Leben des Einzelnen dagegen verschwindend kurz ist und nur vom Standpunkt einer Solidarität aller Menschen zu einer ethischen Bedeutung gelangt. Hier ist der Punkt, von dem aus allein ein richtiges Urtheil über den Werth des Lebens möglich ist. Nicht was der Mensch sein möchte, könnte oder sollte: was der Mensch ist in der gegebenen Welt, hat unsern Ausgangspunkt zu bilden. Von da ausgehend finden wir für unser Denken wie für unser Handeln Arbeit vollauf; und der den Zwecken lebt, die auf dieser Bahn sich ihm offenbaren, der wird am Ende seiner Tage — und darauf kommt's endlich an — gewiss sich sagen: dass die Jedem angeborene Liebe zum Leben kein eitler Wahn ist.

Wildhaus, 23. November 1882.

Die Hummelbauten.

Von

Prof. Dr. **Eduard Hoffer** in Graz.

Mit 4 Holzschnitten.

Ueber keine Gattung der gesellig lebenden Hymenopteren dürfte in Bezug auf einzelne biologische Erscheinungen solche Unklarheit herrschen wie über die Hummeln. Selbst Thatsachen, die sich ziemlich leicht constatiren lassen, werden häufig in den besten zoologischen Handbüchern ganz unrichtig oder wenigstens ungenau dargestellt. Zu dieser Gruppe von Erscheinungen gehören auch die Hummelbauten. — Während nämlich einige Beobachter den Hummeln zu viel zumuthen und sie förmliche Zellen für ihre Brut bauen lassen, wie sie etwa die Honigbienen und Wespen ausführen, weisen wieder andere diesen allerdings nicht auf der höchsten Stufe der intellectuellen Entwicklung stehenden Staatenbildnern eine gar zu traurige Rolle unter ihren Verwandten zu und stellen demgemäss die mit der Intelligenz im engsten Zusammenhang stehende Baufähigkeit dieser nützlichen Wesen als eine höchst primitive dar. Da ich eine ausserordentliche Menge von allen möglichen Formen dieser »Bären unter unseren Hautflüglern« sowohl im Freien, auf Feld und Alpe, Wiese und Wald, als auch im domesticirten Zustande untersucht habe, so sei es mir gestattet, an dieser Stelle einiges Licht in die Sache zu bringen.

Zu diesem Zwecke wird es am passendsten sein, die Hummeln selbst bei ihrer Arbeit zu belauschen. Während ich noch in meiner letzten Arbeit »Die Hummeln Steiermarks«* schrieb, dass es mir und wahrscheinlich auch keinem anderen Forscher bisher möglich war, die Entstehung der e r s t e n Zelle zu beobachten, hat sich das seitdem etwas geändert. Von den vielen Hummelweibchen, die ich im vergangenen Frühling im Museum eingesperrt hielt, um sie beim Bauen der ersten Zelle zu beobachten, legten zwar mehrere derselben Zellen an, zerstörten aber dieselben wieder, ohne dass sie Eier gelegt hätten und ohne dass es mir geglückt wäre, sie beim Anlegen der Zellen zu überraschen. Endlich am 29. Mai bemerkte ich zu meiner grössten Freude, dass ein schönes, grosses und frisches *Lapidarius*-Weibchen eifrigst Moostheilchen mit den Füssen zusammenscharrte, sie um einen von demselben mit Wachs bestrichenen Fleck reihte, dann auf die im reichlichsten Maasse vorhandenen Blumen flog, daselbst äusserst fleissig Honig und

* Vergl. die Besprechung derselben von Dr. H. Müller, Kosmos XII, S. 155.

Pollen sammelte und endlich, nachdem beide Körbchen mit Vorräthen beladen waren, zu dem früher hergerichteten Mooshäufchen flog und nun den Bau der ersten Zelle auf folgende Weise bewerkstelligte: zuerst wurde auf dem Brette, auf welchem das Moos zusammengehäuft war, auf dem früher mit Wachs bestrichenen Fleck aus mit Pollen vermischtem Wachse, das sich die Hummel während der Arbeit vom Bauche abnahm und mit dem Munde bearbeitete, eine ringförmige Zelle von 7 Millimeter Durchmesser und 6 Millimeter Höhe aufgebaut. Nun brachte das fleissige Thierchen eine Ladung Pollen nach der andern und strich ihn in die Ringzelle, sodann legte es Eier in dieselbe, that Pollen darauf, legte neue Eier, und

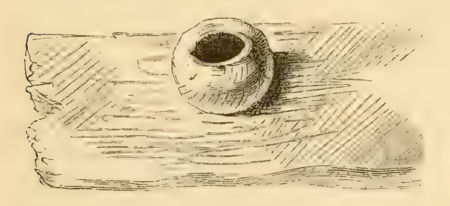


Fig. 1. Die erste Zelle des *Bombus lapidarius* L.; die Wände bestehen aus Wachs, das Innere aus honiggetränktem Pollen, in welchem die Eier liegen. Die obere Oeffnung wird, nachdem alle Eier gelegt sind, geschlossen.

als die gehörige Zahl gelegt war, begann es die Zelle mit Wachs zu schliessen. Da mir jedoch sehr viel daran lag, gerade eine solche erste im Entstehen begriffene Zelle für die Sammlung zu erhalten, so schnitt ich das Stück Brett, auf dem sie angelegt war, weg und that dasselbe sammt der Zelle in die Sammlung, in der Hoffnung, die Hummel werde eine neue Zelle bauen, was aber leider nicht geschah, da das arme, in seinem wichtigsten Geschäfte gestörte Thier den Tag darauf starb.

Bei einer Gesellschaft des *Bombus agrorum* (deren Waben ein Dachs aufgefressen hatte), welche ich sammt der alten noch sehr frischen Königin nebst einigen 30 Arbeitern, ein paar jungen Königinnen und denjenigen Rothbuchenblättern, in welchen das Nest gelegen hatte, nach Hause brachte, wo die Thiere die Zellen ganz von neuem zu bauen anfingen, sowie bei einer Unzahl von bereits begonnenen Nestern hatte ich Gelegenheit, die Weiterentwicklung der Hummelbauten zu beobachten.

Ist also die erste Zelle fertig, der Innenraum mit honiggetränktem Pollen gefüllt und die Oeffnung mit Wachs geschlossen, so bleibt das Hummelweibchen stundenlang auf derselben liegen und bebrütet sie wie eine Henne ihre Eier; erst nach einigen Tagen geht es daran, eine neue Zelle, die es an der Seite der ersten anlegt, zu bauen, und verbindet beide mit pollenvermischtem Wachse; darnach wird häufig noch eine dritte Zelle unter denselben Modalitäten wie die anderen hergestellt; dann aber dauert es ziemlich lange, bis eine neue Zelle begonnen wird, denn es heisst nun fleissig vom frühen Morgen bis zum späten Abend Pollen und Honig für die nach circa 4 Tagen aus den Eiern schlüpfenden jungen Larven herbeischaffen. Das Weibchen ist um diese Zeit noch ausserordentlich beweglich und die Eier entwickeln sich noch langsam, was der wenig auffallende Hinterleib beweist.

Aus dieser Darstellung des Zellbaues bei den Hummeln ist zu ersehen, dass die von Swammerdam herrührende Angabe, als ob die Hummeln gar keine Zellen ursprünglich bauten, sondern nur honigdurchtränkten Pollen zu unförmlichen Massen aufhäuften und diese dann die Zellen vorstellten, in welche sich die Larven ganz einfach hineinfrässen, sich als ganz unrichtig erweist, wie man sich übrigens auch bei später angelegten Wall- oder Ringzellen überzeugen kann. Wäre die Sache so einfach, so könnte auch die Fütterung der Larven viel einfacher vor sich gehen, als es wirklich der Fall ist. Es brauchte das Weibchen (oder später die Arbeiter)

nur ganz einfach zu den vorhandenen Pollenmassen neue aufzuschütten und die Arbeit wäre beendet. Aber wie ganz anders verhält sich die Sache in Wirklichkeit! Sind die jungen Lärvchen aus den Eiern ausgekrochen, so fressen sie zuerst den innerhalb der Wachsumhüllung (der Ring- oder Wallzelle) befindlichen honigdurchtränkten Pollen, dann aber beginnt die Fütterung von aussen. Zu diesem Zwecke wird die obere oder auch seitliche Wachshülle äusserst vorsichtig ein wenig aufgerissen und in diese Oeffnung gut gekauter honigvermischter Pollen aus dem Munde gespieen. Trotz der aufmerksamsten Beobachtung konnte ich nicht herausbringen, ob die Hummel genau zum Munde der Larve die Nahrung bringe, denn die Fütterung geschieht mit solcher Vorsicht und Präcision, dass man nur mit grösster Anstrengung die wichtigsten Acte derselben: das Kauen des Pollens, das Aufmachen der Wachshülle, das Ausspeien des zubereiteten Pollens in das Innere der Wachshülle und endlich das sorgsame Schliessen der letzteren wahrzunehmen vermag. Auch kann man den Vorgang der Fütterung niemals bei der höchst unruhigen, um ihre und ihrer Brut Sicherheit äusserst besorgten Königin, sondern nur bei den Arbeitern einer zahlreichen Familie beobachten. Machte ich jedoch später die Wachshülle auf, so sah ich, dass es immer die Kopfgegend irgend einer Larve war, wo gerade früher die beobachtete Hummel gearbeitet hatte. Auch sah ich, dass die Arbeitstheilung, wenn auch nicht streng, so doch ziemlich genau so durchgeführt war, dass einzelne Individuen beinahe ausschliesslich auf die Weide flogen und so unverdrossen arbeiteten, dass sie an manchen Tagen wohl 10—12mal das Nest verliessen und reich beladen wieder in dasselbe zurückkehrten, während andere vorzugsweise die Arbeiten im Neste, als: das Füttern der Larven, das Abschaben des Wachses von den Puppentönnchen, das Bauen der Honigtöpfchen, das Bedecken der Zellen mit den Neststoffen etc. besorgten und dass endlich noch anderen wenigstens zu gewissen Zeiten hauptsächlich die Vertheidigung des Nestes oblag.

Die Larven in der ersten Zelle wachsen bei sorgsamster Pflege rasch heran; die früher ganz kleine rundliche (beinah kugelige) Zelle mit ziemlich glatter Oberfläche wird immer grösser und unregelmässiger, die Oberfläche immer höckeriger, so dass die anfangs ganz kleine Zelle zuletzt eine grosse (übrigens bei jeder Art verschiedene) knollige Masse von trüffelartigem Aussehen bildet, an der man ganz deutlich in den warzigen Erhöhungen die darunter befindlichen fetten fusslosen Larven erkennt. Die Farbe dieses höckerigen Knollens ist bei verschiedenen Arten verschieden, richtet sich übrigens auch nach der Farbe des gerade um die betreffende Zeit am meisten benützten Blüthenstaubes; sie hat bei dem lichten *B. variabilis* eine gelblich braune, beim dunklen *(tristis)* eine braune, ja beinah schwarze, bei anderen eine honiggelbe Farbe etc. Jeder solche trüffelartige Körper (Larvenklumpen) enthält durchgehends Geschwister gleichen Alters, da ja alle Eier an einem Tage, freilich häufig im Verlaufe von ein paar Stunden gelegt worden sind. Haben die Larven ihre bestimmte Grösse erreicht, so verpuppen sie sich. Sobald dieser Moment eingetreten ist, schabt die Königin (später die Arbeiter) das die Seidencocons noch deckende Wachs ab, so dass die seidenen Puppenhüllen in der Regel in einem angenehmen Weissgelb, das mitunter einen Stich ins Rosenrothe zeigt, erglänzen. Diese Puppentönnchen werden mithin nicht von der Königin oder den Arbeitern, sondern von den Larven selbst verfertigt, und zwar aus einer an der Luft erstarrenden Flüssigkeit, welche der Seide

des Seidenspinners in allen wesentlichen Theilen entspricht, auch die ausserordentliche Festigkeit und Elasticität derselben hat, aber nach meinen Versuchen sich nicht abspulen lässt. Die Puppentönnchen ragen nun wie kleine stark in die Länge gezogene Vogeleier über das Niveau der noch im Larvenzustand befindlichen übrigen Individuen hervor; diess macht, dass ein Hummelnest auffallend einem mit Eiern gefüllten Vogelneste gleicht. Die Verpuppung der aus den an demselben Tage (freilich im Verlaufe von mehreren Stunden) gelegten Eiern ausgekrochenen Larven geht nie gleichzeitig vor sich, sondern geschieht in einem Zeitraume von 1—3 Tagen, woran wahrscheinlich die ungleichmässige Ernährung der Larven die Schuld trägt. Auch die vollkommenen Insecten schlüpfen nie an demselben Tage aus, wenn sie auch desselben Geschlechtes sind. Naht die Zeit des Ausschlüpfens der ersten Hummelarbeiter heran (denn solche kommen zuerst hervor), so legt die Königin wieder neue Zellen an, beschenkt sie mit Eiern und verschliesst sie mit Wachs, wie oben ausgeführt wurde. Man sieht desshalb an einer Wabe, an welcher noch die Königin allein gearbeitet hat, immer nur eine geringe Menge von sich entwickelnden jungen Hummeln und das Nest bleibt circa 4—6 Wochen ausserordentlich klein, während es später bei manchen Arten in riesigen Verhältnissen zunimmt, bei anderen jedoch während seiner ganzen Entwicklung ziemlich klein bleibt. Die Königin allein kann eben nicht zu viele Larven ernähren. Ist aber einmal eine hinlängliche Anzahl von Arbeitern vorhanden, welche der Königin eifrigst helfen, so legt letztere in immer kürzeren Intervallen Eier, in der besten Entwicklungsperiode aber jeden Tag, ja sogar zweimal an einem Tage. Der Hinterleib der Königin, die nun sehr selten mehr ausfliegt, häufig auch ganz flügellahm wird, schwillt dabei bei manchen Formen, z. B. *lapidarius, terrestris, argillaceus* u. a. so an, dass er etwa um $^1/_3$ der Normalgrösse zunimmt. Wie merkwürdig fremdartig sieht die um diese Zeit wahrhaft riesige Königin der grossen Varietät des *B. terrestris* aus, wie glänzend schwarz (da die weissen Haare entweder abgerieben sind oder durch ihr weites Auseinanderstehen beinahe ganz verschwinden, so dass die schwarze Haut überall durchschimmert), wie unbeholfen! Erinnert sie nicht lebhaft an ein eierlegendes Termitenweibchen? Und wie schrumpft sie später wieder zusammen! so dass sie kleiner erscheint als die jungen befruchteten Weibchen! Unterstützt im Eierlegen wird die Königin durch einzelne ihrer Töchter, die grösser als die gewöhnlichen Arbeiter sind und kleine Weibchen oder grosse Arbeiter genannt werden, und sogar durch einzelne der gewöhnlichen Arbeiter. Es ist noch ein Geheimniss, welche Umstände dabei maassgebend sein mögen. Ist nämlich die alte Königin zu Grunde gegangen, so versehen gewöhnlich die grossen Arbeiter den Bau mit neuen Eiern (was besonders bei *B. agrorum* geschieht); in manchen Fällen aber sind entschieden alle Thiere unfruchtbar und bewachen dann nur das Nest bis zu ihrem Tode, der in diesem Falle viel später eintritt als unter normalen Verhältnissen, unter denen sie sich mit dem Herbeischaffen der Nahrung und durch andere aufreibende Arbeit bald zu Grunde richten, so dass sie nur etwa einen Monat leben; in dem Falle jedoch, wo es keine Larven zu ernähren gibt, sitzen sie den grössten Theil des Tages zu Hause und faulenzen, erhalten sich aber um so viel länger frisch und kräftig und ihre Pelze bleiben rein und schön bis zum Tode.

So lange die neuen Eizellen neben den älteren angebracht werden, haben wir es noch immer mit einer nur eine Schicht mächtigen Wabe zu thun. Ueber den weiteren Verlauf der Arbeit

gehen aber die Meinungen der verschiedenen Schriftsteller ausserordentlich weit auseinander. DAHLBOM sagt, dass auf die erste Schicht eine zweite, darauf eine dritte gebaut werde u. s. f.: »super primum sive infimum favum construitur secundus, super secundum tertius et sic porro; quorum singulos cum finitimis columellae conjungunt.« SCHENCK dagegen behauptet, dass sich in einem Neste nur eine Lage von Zellen findet und dass nur selten zwei Lagen über einander vorkommen. Nach SCHMIEDEKNECHT's Beobachtungen bauen schwach bevölkerte Colonien, z. B. *B. agrorum, silvarum* u. s. w. meist blos eine Schicht von Zellen; Nester mit zahlreichen Individuen besitzen jedoch meist mehrere Schichten über einander, diese sind aber keineswegs mit jener Regelmässigkeit erbaut, auf die man leicht aus der Darstellung DAHLBOM's schliessen könnte, sondern sehen meist klumpen- oder traubenartig aus. Vor Allem vermisste SCHMIEDEKNECHT gewöhnlich eine horizontale Bauart, was besonders dann auffallend ist, wenn die Wachswände abgetragen sind und die Cocons ausserordentlich unregelmässig erscheinen. Die Zellen stehen nicht dicht neben einander, haben also nicht gemeinschaftliche Scheidewände wie die der Honigbiene, sondern ähneln eher kleinen und grossen Fingerhüten, die sich meist blos an der Basis berühren, oft aber auch bis zur Spitze hinauf verbunden sind, was namentlich bei den Arbeiterzellen der Fall ist. Meine Beobachtungen stimmen mit denen des letztgenannten tüchtigen Apidologen in der Hauptsache überein, ohne dass sie sich übrigens mit ihnen vollkommen decken würden. Desshalb gebe ich hier eine genauere Darstellung derselben.

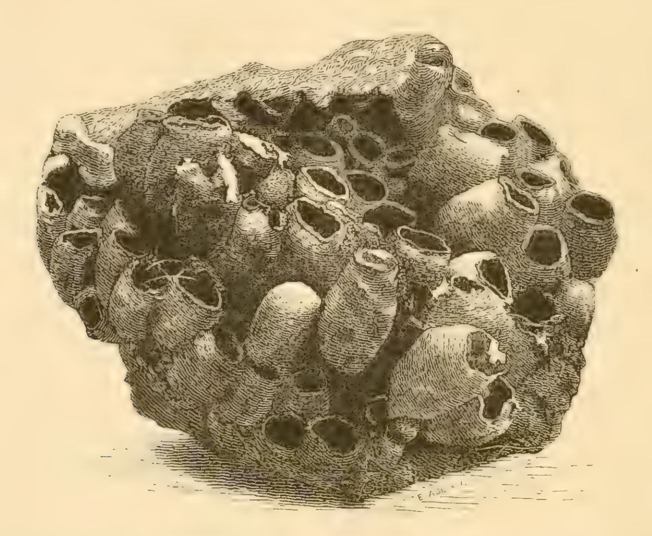


Fig. 2. Ein äusserst regelmässiges Nest des *B. confusus* SCH., bestehend aus 4 Stockwerken, von denen die unteren zwei nur Arbeiter-, die oberen zwei Männchen- und Weibchenzellen enthalten. Rechts neben der gedeckelten Zelle sieht man ein Honigtöpfchen, links oben und im Hintergrunde die theilweise abgenommene Wachsdecke. $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

Nachdem nämlich eine gewisse Menge von Zellen neben einander angelegt und die Puppen im ersten Zellklumpen von dem sie umhüllenden Wachse befreit sind, legt sehr häufig die Königin auf eines der reifsten Puppentönnchen

einen neuen Eierklumpen, der sich genau so entwickelt wie die früher angegebenen. Bei den grössere Gesellschaften bildenden Arten besteht auch dieser nur aus Eiern für Arbeiter, bei schwächeren häufig schon auch aus solchen für Männchen. Dieser Eierklumpen bildet nun den Beginn der zweiten Etage; es wird sodann auf anderen Puppentönnchen eine grössere oder geringere Anzahl von neuen Eierklumpen angelegt. Die trüffelartigen Larvenklumpen nähern sich in Folge ihres Wachsthums immer mehr einander, bis sie endlich zusammenstossen, was übrigens nicht immer vorkommt, indem einzelne Larvenklumpen ausser Zusammenhang mit den anderen bleiben, wodurch es geschieht, dass solche Hummelbauten an einzelnen Stellen nur eine einzige Schicht mächtig sind, während sie in anderen Partieen ein mehrstöckiges Gebilde darstellen. Nebenbei wird aber häufig vom Weibchen auch ganz unten neben den ältesten schon leeren Puppentönnchen eine neue Zelle angelegt, so dass nach der Entwicklung der Thiere der zweiten Etage die der untersten vor sich geht. Man wird übrigens hin und wieder bei Arten, die über der Erde bauen, selbst im Herbste nur eine einzige Zellschicht mächtige Waben antreffen; doch das sind durchgehends solche, die nicht vom Frühlinge herstammen, sondern erst später im Sommer ausgeführt wurden. Der Grund davon liegt immer darin, dass die ersten Waben ganz oder theilweise zerstört worden sind, sei es durch Thiere oder, wie es leider so häufig geschieht, durch Menschen beim Mähen. Wenn möglich an derselben Stelle, wo das erste Nest gestanden, siedelt sich die Königin mit den übrig gebliebenen Arbeitern wieder an, oder aber die letzteren allein, wenn die erstere zu Grunde gegangen ist; und nun wird ein bedeutend kleineres Nest gebaut, als das erstere gewesen, bei dessen Zerstörung eine grosse Menge von Larven und Puppen den Untergang gefunden. Bei solchen Waben sieht man dann mitunter (auch nicht immer) in der ersten und einzigen Etage Puppentönnchen für alle drei Geschlechter, doch muss ich alle solchen Nester für abnorme, unfertige Bildungen erklären, während das Gegentheil Regel ist. Bei den unterirdisch bauenden wird man das nur in dem Falle finden, wenn ein Ausbauen des Nestes nach oben wegen irgend eines Hindernisses, z. B. eines darüber befindlichen Steines oder einer Wurzel, nicht möglich ist; in diesem Falle wird dann der Raum in horizontaler Richtung desto ausgiebiger benützt, so dass sich das Wabengewirre über einen Meter weit erstrecken kann, wie ich im verflossenen Jahre bei einem Erdhummelneste, das sich zwischen Steinen ausserordentlich weit dahinzog, zu beobachten Gelegenheit hatte. Es mag übrigens sein, dass die Nester im Norden durchschnittlich schwächer sind als bei uns in den Alpen; denn die Angaben, die ich über die Individuenzahl eines Nestes aus Deutschland finde, stimmen höchstens mit den schwächsten, deren Entwicklung durch irgend einen Unfall gehindert war, oder hin und wieder mit solchen überein, deren geringe Einwohnermenge durch die geringere Fruchtbarkeit der Königin bedingt wird, während im allgemeinen die Individuenzahl bei uns durchgehends grösser ist als die von deutschen oder nordischen Autoren angegebene.

Auf dieselbe Weise wie die zweite Schicht werden auch die übrigen angelegt und die Zahl derselben kann eine sehr grosse werden. Ich besitze Nester, die bei grösstmöglicher Regelmässigkeit 3 (*B. confusus*, *variabilis*, *agrorum* etc.), 4 (*silvarum*), 5 (*lapidarius*, *terrestris*), 6 (*terrestris*, *argillaceus*) Schichten enthalten. Freilich halten auch die regelmässigsten Nester keinen Vergleich mit den schönen, mit mathe-

matischer Genauigkeit ausgeführten der Honigbienen oder der Wespen aus.

Ein Larven- oder später Puppenklumpen hängt mit dem andern durch Wachs zusammen. So schöne Tragpfeiler jedoch, wie sie zwischen je zwei Wespenwaben zu sehen sind, kommen bei den Hummelwaben nicht vor und sind auch nicht nothwendig, weil ein Hummelnest niemals hängt, wie diess bei den Wespenbauten der Fall ist, bei denen an Wurzeln, Steinen, Baumzweigen, Dachsparren etc., die oberste, älteste, kleinste Wabe angeleimt wird, an welcher die jüngeren, grösseren vermittelst starker Cellulosepfeiler befestigt werden, so dass zwischen je zwei Waben, die gewöhnlich horizontal stehen, hinlänglich Raum für die darin arbeitenden Thiere bleibt. Diese Pfeiler müssen eine ausserordentliche absolute Festigkeit besitzen, da sie ja häufig mehrere Kilogramm zu tragen haben, indem die Larven äusserst schwer sind. Die trockenen, von den ausgeschlüpften Thieren verlassenen oder mit ausgetrockneten Larven und Puppen gefüllten Waben wiegen freilich nicht viel; doch besitze ich ein riesiges Nest der *Vespa germanica* mit beinahe ganz leeren Zellen, das noch jetzt im getrockneten Zustande über $^1/_2$ kg wiegt.

Bei den Hummeln kommt aber die zweite Etage ganz einfach auf die erste, die auf einer fixen Unterlage ruht, zu liegen und bleibt darauf theils in Folge ihrer eigenen Schwere, theils festgehalten durch die Wachspartie, welche von dem eierlegenden Individuum bei der Anlage der Ringzelle begonnen und später beim Wachsen der Larven von demselben oder von anderen Hummeln im weitern Umkreise vervollständigt wurde. Der Zugang zu den unteren Waben ergibt sich eigentlich von selbst, da die Puppentönnchen rund sind und desshalb zwischen je zwei Gruppen derselben immer ein grösserer oder kleinerer Raum übrig bleibt, den dann die Hummeln eifrigst benützen und offen halten. Zwischen den einzelnen Etagen ist jedoch Platz genug, denn die Oberseite der Waben ist nicht horizontal eben, sondern voll von Erhöhungen und Vertiefungen; drücken aber irgendwo die oberen Waben gar zu sehr auf die unteren, so werden sie durch plumpe Pfeiler gestützt. Solche plumpe Pfeiler werden übrigens auch zwischen den einzelnen Larvenklumpen, zwischen der obersten Wabe und der wächsernen Nestdecke (wobei die Pfeiler gleich die Wachshülle für die darunter befindlichen Larven, die daher beim Abheben der Pfeiler gleich zum Vorschein kommen, abgeben) und endlich zwischen einer Zellpartie und der nächsten Wand zum Zwecke der Stabilität der Waben angelegt. Künstlich kann man die Hummeln zwingen, solche Pfeiler anzulegen, wenn man die Wabe auf eine solche Unterlage stellt, dass sie bei der geringsten Erschütterung wackelt, was den armen Thieren in so hohem Grade unangenehm ist, dass sie sich bemühen, diesem Uebelstande so schnell als möglich abzuhelfen und die betreffende Wabe von allen Seiten zu stützen.

Die Puppentönnchen sind in den untersten Etagen klein und unter einander ziemlich gleich, werden aber je höher hinauf desto ungleicher, da zu denen der gewöhnlichen Arbeiter nun auch die der grossen, der Männchen und Weibchen hinzukommen. Es sind übrigens (die ersten Waben ausgenommen) in den seltensten Fällen alle Individuen, deren Eier an demselben Tage und in dieselbe Zelle gelegt worden sind, geschlechtlich einander gleich. Aus diesem Grunde sieht man auch so selten eine ununterbrochene Reihe von Männchen- oder Weibchenzellen, während in den Wespenbauten die Waben mit den grossen Weibchenzellen auf den ersten Blick auffallen.

Die leeren Puppentönnchen wurden früher nicht selten für die

eigentlichen Zellen gehalten, welche den gleichnamigen Gebilden der Wespen und Bienen gleichwerthig sein sollten, was aber, wie aus dem Gesagten zu ersehen, nicht der Fall ist. Da sie jedoch häufig als Aufbewahrungsort für die Vorräthe dienen, so bezeichnet man sie mitunter noch jetzt mit diesem Namen.

Nun entsteht die Frage: was geschieht mit den leeren Puppentönnchen? Bei den Bienen werden die leergewordenen Zellen bekanntlich durchgehends wieder benützt zum Aufbewahren des Honigs, des Bienenbrotes etc., die Wespenkönigin legt in die leergewordenen Zellen neue Eier. Das Hummelweibchen aber benützt die von den jungen Thieren gesponnenen, nicht von ihr gemachten Puppentönnchen oder »Zellen« nie etwa dazu, um Eier hineinzulegen, was sie ja der Bildung ihres Hinterleibes und Stachels wegen gar nicht thun könnte, sondern sie (und später die Arbeiter) überzieht das Innere der Puppentönnchen mit Wachs und benützt die so hergerichteten zum Aufbewahren des Pollens und des Honigs. Einzelne, besonders die ältesten Puppentönnchen werden auch ganz einfach unbenützt gelassen und liegen nicht selten ausser Zusammenhang mit den andern auf dem Nestgrunde, noch andere werden ebenso wie die abgeworfenen Deckel zerbissen und zu den Neststoffen als weiche Unterlage geworfen. Ist einmal eine grössere Anzahl von Arbeitern vorhanden, so legt, wie oben bemerkt, die Königin mitunter täglich (ja sogar zweimal des Tages) Eier und die sich entwickelnden Larven brauchen so viel Nahrung, dass immer Reservevorräthe vorhanden sein müssen. Zu dem Zwecke werden, da die vorhandenen Vorrathskammern (nämlich die leeren Puppentönnchen) nicht ausreichen, neue gebaut. Es sind dies zunächst die in jedem stark bevölkerten Neste in der Blüthezeit desselben stets vorhandenen »Honigtöpfchen«. Dieselben bestehen aus Wachs, haben eine cylindrische oder krugförmige Gestalt, sind aber äusserst leicht zu zerquetschen, wesshalb man beim Ausnehmen eines Nestes auf dieselben sehr Acht geben muss, weil sonst alles voll Honig wird. Sie werden von den Arbeitern beiderlei Grösse an recht günstigen Tagen in oft geradezu staunenswerther Menge: 10—15 und mehr, hergestellt und mit Honig gefüllt. Das Wachs wird in solchen Fällen in überschwänglicher Fülle abgesondert, ausserdem aber auch von den gerade eingesponnenen Puppen, von den Verbindungsstellen der Larvenklumpen, von den Wachspfeilern und sogar der Nesthülle abgeschabt und in die genannten Formen vor den Augen des Beobachters mit der grössten Geschicklichkeit gemodelt.

Ist das Honigtöpfchen voll, so bleibt es entweder offen und wird dessen Inhalt gelegentlich von jeder herbeikommenden Hummel getrunken oder aber es wird ein stumpf kegelförmiger Deckel darüber gebaut, der jedoch nie an der Spitze geschlossen ist, und der süsse Inhalt bleibt längere Zeit darin.

Will man Honigtöpfchen für die Sammlung haben, so muss man sie herausnehmen, so lange sie in grosser Menge vorhanden sind, denn sonst könnte es leicht geschehen, dass man das leere Nachsehen hätte oder höchstens halb zerstörte Töpfchen bekäme. Ist nämlich der Inhalt ausgetrunken, und das kann über Nacht geschehen, so werden die Honigtöpfchen zu anderen Zwecken, insbesondere zum Baue der Wachsdecke bei plötzlich eintretender Kälte verwendet. Das mag der Grund sein, warum manche Forscher das Vorhandensein dieser Gefässe leugnen; und doch kann jedes Nest, besonders aber das des *lapidarius*, *terrestris* und *pomorum*, in einem passenden Kästchen mit Flugloch, damit die Thiere frei ein und aus fliegen können, dem Beobachter diese

Thatsache beweisen. Selbst die zwischen den Fenstern eingesperrt gehaltenen bauten mir manchmal solche Honigtöpfchen.

Nur diese Formen der Gefässe waren bis in die neueste Zeit bekannt.

Im August des verflossenen Jahres nahm ich aber auf dem Geierkogel bei Graz ein schönes Nest von *B. pomorum* aus. Dabei fielen mir mehrere auffallend grosse Cylinder auf, die scheinbar vollkommen geschlossen waren. Als ich einen derselben genau untersuchte, fand ich, dass er nicht Honig, sondern Pollen enthielt. Da diese Form bisher ganz unbekannt war, so sei mir erlaubt, dieselbe hier genauer zu beschreiben. Das ausserordentlich schöne Nest fand ich circa $^1/_2$ m unter der Erdoberfläche; die Zahl der darin befindlichen Puppentönnchen (leere und gefüllte) betrug

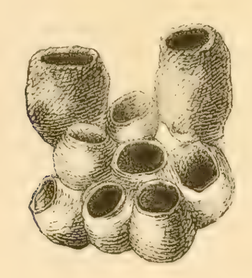


Fig. 3. Sieben Arbeiterzellen und zwei Pollencylinder aus dem Neste des *B. pomorum* Pz.

circa 300, die Zahl der Pollencylinder etwa 12. Sie standen immer am Rande einer Zellgruppe und waren am Grunde auf die darunter befindliche und an der Seite an die daneben stehende Zellpartie mit ziemlich starkem Wachse gekittet, nach oben frei. Ihre Gestalt ist cylindrisch oder vierkantig cylindrisch, alle aber sind in der Mitte etwas ausgebaucht, wodurch sie sich der Tonnengestalt nähern. Ihre Farbe ist entweder dunkelbraun oder bräunlich gelb (die letzteren sind übrigens in der Sammlung etwas mehr braun geworden). Als ich das Nest ausnahm, waren alle mit Pollen gefüllt; von diesen legte ich gleich einige für die Sammlung bei Seite, die übrigen that ich sammt dem Neste in's Zuchtkästchen, wo die Hummeln in Kürze zu fliegen begannen. Die Pollencylinder blieben den Tag über unangetastet; Tags darauf jedoch (es war ein trüber Tag, an dem es einige male regnete) begannen die Hummeln mit dem Inhalte aufzuräumen, so dass nur noch wenige ganz gefüllt blieben. Die leeren Behälter wurden nun grösstentheils oben ihrer Wände beraubt und so verstümmelt, dass man sie kaum mehr als solche zu erkennen im Stande war. Der Pollen wird entschieden durch irgend ein Secret chemisch so verwandelt, dass er, obwohl in grossen Massen und sehr fest gepresst, doch nicht faul wird oder gährt. Es ist merkwürdig, dass man bisher diese Form von Gefässen in den Hummelbauten ganz übersehen hat, wenigstens finde ich in der ganzen Literatur über die Hummeln keine Andeutung darüber. Erklärlich wird die Sache dadurch, dass *B. pomorum* allgemein als eine sehr seltene Art gilt, obwohl sie in manchen Gegenden, wie ich mich im verflossenen Sommer zu überzeugen Gelegenheit hatte, sogar häufig vorkommt.

Bei anderen Formen habe ich bisher noch nie etwas Derartiges gefunden, während ein zweites, einige Wochen später ausgenommenes Nest des *B. pomorum* ebensolche Pollenbehälter enthielt, die einem dritten, schwächeren fehlten.

So zeigt denn ein vollkommen entwickeltes Hummelnest folgende Formen von Gefässen oder, wenn man will, Zellen: Puppentönnchen für 1) Arbeiter, 2) Männchen (etwas grösser), 3) Weibchen (am grössten), diese 3 entwickeln sich aus der Ringzelle; 4) Honigtöpfchen und 5) Pollencylinder (bisher von mir nur bei *B. pomorum* entdeckt). Das Ganze ist dann gewöhnlich mit Moos, Gras oder Aehnlichem

gut bedeckt. Es erscheint sein Bau also sehr complicirt; von diesen Gefässen werden die 3 ersten Formen durch die spinnende Thätigkeit der Larven während des Verpuppens, die 2 letztgenannten aber von den entwickelten Thieren je nach Bedürfniss, zwar wenig kunstvoll, aber praktisch gebaut und es erscheint desshalb die Behauptung mancher Forscher, dass die Hummeln nichts vom Bauen verstehen, als zu hart, wenn nicht ungerecht.

Neben den von den Hummeln aufgeführten Theilen sieht man in deren Nestern häufig noch andere Zellen, die von den mit ihnen gemeinschaftlich le-



Fig. 4. Der 4. Theil eines riesigen Nestes des *B. argillaceus* Sc., stark verkleinert. Rechts unten: bei Seite geworfene Puppentönnchen für ♀; links in der zweiten Etage ein Klumpen von ☿ Puppen, von denen eben die Wachsdecke abgeschabt worden, darüber Puppen für die ♀, die ersten 3 mit Eierklumpen, die vierte mit einem 2 Tage alten Larvenklumpen; die oberen enthalten schon entwickelte ♀, von denen zwei soeben den Zellen entstiegen sind; rechts darunter eine grosse Menge von leeren Männchenzellen (die kleinen sind ☿Zellen), darüber ein Theil der aus zerbissenem Grase bestehenden, innen mit Wachs überzogenen Nesthülle. Das Nest hätte sich hauptsächlich nach links weiter entwickelt.

benden Schmarotzerhummellarven (*Psithyrus*) gesponnen werden. Die *Psithyrus*-Arten haben keine Arbeiter, sondern nur Männchen und Weibchen, welch' letztere sich gewöhnlich durch ihre bedeutendere Grösse von den sie beherbergenden Hummeln auszeichnen. Ihre Puppentönnchen ragen daher auch über alle die übrigen hervor, so dass sie jedem Beobachter auf den ersten Blick auffallen, und tragen dadurch das ihrige bei zu noch grösserer Unregelmässigkeit eines Hummelnestes.

Die Hausthiere der alten Aegypter.

Von

Dr. **Max Schmidt** in Frankfurt a. M.

(Fortsetzung.)

3. Das Schaf.

Man hat mitunter gezweifelt, ob die Aegypter in den ältesten Zeiten das Schaf gekannt hätten; durch neuere Forschungen ist indess nunmehr mit Sicherheit nachgewiesen, dass man dieses nützliche Hausthier allerdings gehalten hat. Das scheint jedoch festzustehen, dass es weder so allgemein verbreitet, noch in so grosser Zahl vorgekommen ist, als dies später der Fall war. Eigentliche Heerden von Schafen haben zur Zeit der Pyramidenerbauer, ungefähr 3400 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung, nur einzelne, ganz besonders mit Glücksgütern gesegnete Personen besessen. In einem Grabe in der Nähe von Gizeh findet sich eine solche abgebildet, welche nach den beigefügten Zahlzeichen sich auf 2235 Schafe und 974 Böcke bezifferte (Lepsius, Denkm. II, 51, 56) und in einem Grabe zu Elkab (Eileithya) wird ein Bestand von 1100 Stücken erwähnt.

Die Schafe jener Zeit gehörten, wie uns Lepsius (Ueber die widderköpfigen Götter Amon und Chnumis. Zeitschr. für ägypt. Sprache und Alterthumskde. 1877. S. 8—20) belehrt, ohne Ausnahme einer und derselben Rasse an, welche von Fitzinger als eine eigene Species unter der Bezeichnung Assuan-Schaf, *Ovis syenitica*, oder als Hängohrenschaf, *Ovis catotis* aufgeführt worden ist. Die typischen Exemplare haben eine Ramsnase, breite Schlappohren und starke, einmal gewundene Hörner, welche in horizontaler Richtung nach den Seiten hinausstehen. Die Beine sind lang, die Klauen klein, der Körper stark und von runden Formen, der Schwanz ziemlich lang, in der Mitte dick, nach der Spitze hin dünner werdend. Sie haben lange, dichte, gekräuselte Wolle.

In Benihassan findet sich auf einer aus der Zeit der 12. Dynastie, etwa 2500 Jahre vor Christus, herrührenden Darstellung, auf welcher neben der Assuan-Rasse noch eine zweite Form auftritt, nämlich das Fettschwanzschaf, *Ovis aries platyura sudanensis*. Die Widder dieser Rasse haben auf den altägyptischen Bildwerken Hörner, welche von der Wurzel an nach hinten gerichtet sind, im Bogen um das Ohr gehen, dann gegen die Wangen des Thieres nach vorn treten und mit einer bisweilen leicht nach aussen gebogenen, in anderen Fällen etwas emporgerichteten

Spitze enden. Die dieser Rasse angehörenden Schafe der Jetztzeit sind mit straffen Haaren bedeckt, doch scheinen diese Thiere im Alterthum allerdings mit einem Wollkleide versehen gewesen zu sein, wenigstens lässt ein grosser Granitwidder, welcher durch Lepsius von Gebel-Barkal nach Berlin gebracht worden ist, ein fein gekräuseltes Vliess erkennen.

Wir ersehen aus den Darstellungen der altägyptischen Monumente, dass das Assuanschaf ursprünglich die einzige als Hausthier gehaltene Schafrasse war und erst in späterer Zeit, wie bereits erwähnt, etwa 2500 Jahre v. Chr. eine zweite Varietät dieser Thierart, das Fettschwanzschaf eingeführt worden ist.

Das Schaf wurde zunächst seines Felles und seiner Wolle wegen gehalten, während sein Fleisch als Nahrungsmittel gar nicht in Betracht kam. In manchen Theilen Aegyptens war sogar seine Tödtung aus religiösen Gründen nicht gestattet, so z. B. in Theben, wo die Schafzucht gerade am meisten betrieben wurde, und es findet sich in der That keine Darstellung, auf welcher Schafe zum Zwecke des Opfers oder zum Essen geschlachtet werden. (Wilkinson II, S. 368.) Nach Herodot war die Benützung von wollenen Stoffen zu der Zeit, als er Aegypten bereiste, etwa um das Jahr 454 v. Chr., dort allgemein und zwar trug man wollene Mäntel über den linnenen Unterkleidern. Die Mumien aus den ältesten Zeiten sollen mit Hüllen aus Schafwolle umwickelt gewesen sein und erst von der 12. Dynastie an kamen die leinenen Binden in Gebrauch. Die Wollproduktion erreichte schliesslich einen solchen Umfang, dass man Wolle ausführen und die Nachbarländer mit derselben versorgen konnte, wo sie sich alsbald einen sehr guten Namen erwarb.

Die Gewinnung der Wolle erfolgte zu jener Zeit noch nicht auf dem Wege des Scheerens, sondern dieselbe wurde mit den Händen abgerissen. Es war dies das im ganzen Alterthum allgemein gebräuchliche Verfahren und der Vorgang selbst ist bei Weitem minder grausam, als man denken sollte, da man nur die ohnehin schon lose sitzende Wolle herauszupfte und die noch feste erst später abnahm, wenn auch sie sich gelöst hatte. Es wurde hier offenbar die Periode der natürlichen Mauserung benützt, bei welcher man — wenigstens in unserem Clima — vielen Thieren der Familie der Wiederkäuer den zwischen den Deckhaaren befindlichen Flaum, welcher der Wolle entspricht, mit der grössten Leichtigkeit und ohne ihnen irgendwie Schmerz zu verursachen, wegnehmen kann. Die Mouflons der zoologischen Gärten, Kameele und Dromedare, Yak, Bison, Hirsche u. s. w. sind hierfür der klarste Beleg und auch bei den Rassen des Hausschafes würde man ein, wenigstens theilweises, Ausfallen der Wolle beobachten können, wenn man diesem Vorgang nicht durch das Scheeren der Thiere zuvorkäme. Man glaubte dieses Losewerden der Wolle dadurch beschleunigen zu können, dass man die Thiere drei Tage, bevor sie gerupft werden sollten, hungern liess. Hinsichtlich der Zeit, wann man anfing, sich der Scheere zum Zwecke der Gewinnung der Wolle zu bedienen, theilt uns Hehn (Culturpflanzen und Hausthiere 1874, Anm. 3. S. 460) mit, dass nach Varro im Jahre 454 nach Erbauung Roms, also etwa um 300 v. Chr. aus Sicilien zum ersten Male Schafscheerer nach Rom gekommen seien und dass man vermuthet habe, dieselben hätten ihre Kunst von den Griechen gelernt. Ob die Zeitgenossen Homer's ihre Schafe rupften oder schoren, lässt sich nicht nachweisen und ebenso wenig ist bekannt, wie es sich hiermit im Orient verhielt. Wenn auch die Bibel des Abnehmens der Wolle als eines Freudenfestes gedenkt, so ist doch im Uebrigen nicht gesagt, in welcher

Weise es geschah. Merkwürdiger Weise hat sich bis jetzt keine Darstellung gefunden, welche uns veranschaulicht, wie die alten Aegypter den Schafen die Wolle nahmen, aber nach dem vorstehend Erwähnten dürfen wir wohl nicht zweifeln, dass sie die Thiere rupften.

Zum Eintreten der Saat in den Boden sind auch die Schafe in gleicher Weise wie die Ziegen benützt worden, wenigstens lässt die Abbildung, welche Wilkinson Bd. IV, S. 38 wiedergibt, dies annehmen. Die dort dargestellten Thiere sind nicht, wie dort irrig angegeben, Ziegen, sondern Schafe.

Aehnlich wie das Rind hatte auch das Schaf eine wichtige sinnbildliche Bedeutung bei den alten Aeyptern; während aber dort die Verehrung sich auf beide Geschlechter erstreckte, galt sie hier nur dem männlichen Thiere, dem Widder, in welchem man die Verkörperung der befruchtenden Naturkraft erblickte. In diesem Sinne repräsentirte er eine der ältesten und verbreitetsten Göttergestalten, nämlich die des Chnum, Chnumis, später auch Chnubis, Knuphis und Knef genannt, welcher mit den horizontal nach den Seiten gerichteten Hörnern des Assuan-Schafes (*Ovis sycenitica*), jener alten, ursprünglich allein in Aegypten vorhandenen Rasse, dargestellt wurde. Ein vierköpfiger Widder oder vier solcher Thiere stellten die vier Elemente Feuer, Wasser, Luft und Erde vor, welche nur als eine besondere Form des Chnum aufzufassen sind. Der älteste und berühmteste Tempel dieses Gottes befand sich in Elephantine.

Aber nicht nur die Gestalt des Chnum wurde auf bildlichen Darstellungen durch die Hörner der erwähnten Schafrasse charakterisirt, sondern es war auch schon in sehr früher Zeit der Assuan-Widder das Bestimmungszeichen für diese Gottheit und den Namen Chnum überhaupt. So findet sich z. B. eine Variante für den Namen des Königs Chufu, wo derselbe Chnum-Chufu heisst, mit dem Assuan-Widder geschrieben und das Gleiche gilt von dem bei der 12. Dynastie vorkommenden Chnum-Hotep.

Ferner war der Widder das Symbol der Seele und hiess, wie diese, hieroglyphisch Ba. In diesem Sinne wurde er hauptsächlich in Tat oder Mendes, auch Pe-ba, »Stadt des Widders« genannt, verehrt. Die Trümmer derselben sind von Brugsch im Delta in der Nähe von Mansura wieder aufgefunden worden. Eine dort entdeckte umfangreiche Inschrift handelt von den Namen und Titeln, welche dem heiligen Widder beigelegt wurden, und der Verehrung, welche ihm der König (Ptolemaeus II., Philadelphos, 281 bis 275 v. Chr.) erwies. S. Brugsch, Tat oder Mendes, Zeitschr. f. ägypt. Sprache und Alterthumskde. 1871, S. 81 ff. und Derselbe: Die grosse Mendes-Stele aus der Zeit des zweiten Ptolemaeus, ebendas. 1875 S. 33 ff. Auch diese Gottheit wurde durch den Widder mit Chnumhörnern bezeichnet. Wegen der Aehnlichkeit derselben mit den Hörnern der ägyptischen Hausziege wurden beide Thierarten wohl auch verwechselt, so dass man mitunter Mendes als die »Ziegenstadt« erwähnt findet.

Als die zweite Schafrasse, das Fettschwanzschaf, in Aegypten eingeführt wurde, legte man auch dem Widder von dieser eine symbolische Bedeutung bei und derselbe ist sogar in dieser Beziehung weit bekannter geworden als die ursprüngliche Art. Derselbe galt nämlich als Sinnbild des Gottes Amon, Amun-Ra, später von den Römern Jupiter-Amon genannt. Diese Gottheit wurde als menschliche Figur mit Widderkopf dargestellt. Alle Amonsbilder haben die abwärts gebogenen, fast kreisförmigen Hörner des Fettschwanzwidders und die noch heute im Gebrauche befindliche Benennung »Amonshorn« ist von der Aehnlichkeit mit der in Rede stehenden Hörnerform entnommen.

Die beiden Horngestalten sind in der Symbolik stets streng getrennt gehalten worden, so dass Amon nie mit Chnum-Hörnern oder umgekehrt Chnum mit Amonshörnern zur Darstellung kam. Erst spät, zur Zeit der Römer, hat man wohl beide Göttergestalten verbunden und beide Hörnerformen auf einem Kopfe angebracht. Gleichzeitig tritt auch eine Umwandlung des m in Chnum in b auf und der Name heisst nun bei den Lateinern und Griechen Chnubis.

Eigenthümlich ist, dass die Widderbilder, welche den Amon darstellten, mit Vorliebe in Form von Statuen aus Stein ausgeführt wurden, welche die Thiere liegend, als Sphinxe, veranschaulichten. Ueberdies wurden dieselben nur selten vereinzelt, sondern vorzugsweise in grosser Anzahl ausgeführt und dann an den Seiten der Zugänge zu den Tempeln und an den Prozessionsstrassen in Doppelreihen aufgestellt.

Zu einer solchen Reihe gehörte auch der granitne Widder im Berliner Museum, der sich ursprünglich bei dem von Amenophis III (1684—1648 v. C.) erbauten Tempel zu Soleb befand, später aber von einem äthiopischen Könige nach Barkal gebracht worden war.

Amon war der Lokalgott von Theben, wo auch sein wichtigster Tempel sich befand, und diese Stadt sowohl, wie auch die Gottheit derselben treten zur Zeit der 11. Dynastie, etwa 2500 Jahre v. Chr., zum ersten Male in der ägyptischen Geschichte auf, während sie auf keinem Monumente aus früherer Zeit erschienen waren. Später wurde der Amonskultus auch in Aethiopien eingeführt und der König Pianchi Meriamon im achten Jahrhundert v. Chr. erwähnt in seiner berühmten Stele den Amun-Ra in seinem Tempel am heiligen Berge, den vermuthlich Ramses II. (1577 v. Chr.) errichtet hatte. Unter der 25. Dynastie wurde durch König Taharqa (694 bis 666 v. Chr.) das Amons-Orakel in der libyschen Wüste gegründet, welches grosse Berühmtheit erlangte.

Der Name des Schafes und zwar beider Geschlechter war ser oder Ser-t und wurde durch das Bild des Assuan-Widders determinirt. Etwa zur Zeit der Ptolemäer änderte sich diese Bezeichnung in Folge einer damals nicht ungewöhnlichen Umwandlung des er in au, in sau oder su ab und das Bestimmungszeichen derselben war der Widder mit den Amonshörnern. Es geht daraus hervor, dass die Aegypter für die beiden Formen des Schafes nur eine gemeinsame Benennung hatten und sie somit ganz richtig trotz der Verschiedenheit der äusseren Körperformen als e i n e Thierart auffassten.

Der Name des Widders ba ist offenbar eine Nachbildung des Blökens.

Das Schaf ist ein so altes Culturthier, dass wir wohl annehmen dürfen, der Volksstamm, welcher sich im Nilthale niederliess, habe dasselbe schon aus seiner Urheimat dorthin mitgebracht, und die vergleichende Sprachwissenschaft scheint diese Vermuthung zu bestätigen. Wie uns Pictet (a. a. O. S. 356) mittheilt, findet sich im Rigvêda das Wort carâtha mit der Bedeutung Vieh, und im Zendischen caraiti als Bezeichnung für jedes weidende Thier. Die Wurzel beider ist car, umherschweifen, weiden, woher cari, Thier, cara und câra, Weide. Im Irländischen hat sich caera, caor, caora, caoradh, cire für Schaf und im Ersischen caoire, ciora, cireag in gleicher Bedeutung erhalten und auch hier ist der ursprüngliche Sinn Vieh im Allgemeinen. Auch im Hebräischen findet sich kar, Lamm und Weide und bei den Joniern hiess nach Hesychius kar eine Weide. Bei der offenbaren Verwandtschaft von kar oder car mit dem altägyptischen ser scheint es fast, dass wir hier ein Zusammentreffen von Wortformen haben, deren Ursprung über die Trennung beider Sprachfamilien hinaufreicht.

4. Das Kamel.

Ein nicht geringer Theil des nördlichen und östlichen Afrika's, namentlich auch des heutigen Aegyptens würde vor Einführung der Eisenbahn ohne das Kamel oder vielmehr das Dromedar (*Camelus dromedarius*) für den Menschen beinah unbewohnbar gewesen sein. Kein anderes Thier ermöglicht wie dieses durch seine Ausdauer und Anspruchslosigkeit den Verkehr durch die Wüste, so dass Handels- und andere Verbindungen mit den Nachbarvölkern nur mit seiner Hülfe unterhalten werden konnten.

Im alten Aegypten muss es in dieser Beziehung wesentlich anders gewesen sein, denn während uns über die bisher besprochenen Hausthierarten die Denkmäler mit ihren bildlichen Darstellungen und Inschriften in sehr beredter Weise nach den verschiedensten Richtungen hin eingehend belehren, fehlt Aehnliches in Betreff des Dromedars ganz und gar. Eine Abbildung dieses jetzt noch immer hochwichtigen Thieres suchen wir unter der Hinterlassenschaft des Pharaonenreiches vergebens. Keine Wand und keine Säule weist unter den Tausenden von Figuren aller Art, mit denen sie oft bedeckt sind, ein Kamel oder Dromedar auf und die hieroglyphischen Inschriften geben nicht die leiseste Andeutung, dass man, als die betreffenden Bauten errichtet wurden, dieses Geschöpf gekannt oder gar benützt habe.

Unter solchen Umständen möchten wir uns wohl damit begnügen, aus dieser Thatsache den Schluss zu ziehen, man habe eben zu jener Zeit in Aegypten das Dromedar nicht besessen; aber da treten uns die Aegyptologen mit der Behauptung entgegen, dass die Unterthanen der Pharaonen sich dieses nützlichen Thieres allerdings bedient hätten. Das Fehlen desselben auf den Wandmalereien und Reliefs wollen sie nicht als Beweis anerkennen, dass man es nicht gekannt habe, sondern sie erklären dies damit, dass dasselbe vermuthlich als unrein angesehen worden sei und desswegen oder doch aus einem ähnlichen Grunde von den Künstlern nicht dargestellt werden durfte. Hiernach würde das Nichtvorkommen des Kamels bei der Ausschmückung von Monumentalbauten nur natürlich gefunden werden können, aber bei Zeichnungen von minder öffentlichem Charakter, deren man doch auch schon verschiedene entdeckt hat, ist es von den Alten in dieser Hinsicht mit anderen Dingen nicht so genau genommen worden und es könnte sich hier trotz des Verbotes doch Jemand zu einer Skizze dieses Thieres verstiegen haben. Bis jetzt ist aber ein solcher Fall nicht constatirt worden.

Dieses etwa zweitausend Jahre lang gründlich durchgeführte Vermeiden von Darstellungen des Dromedars finden die Fachgelehrten auf Grund analoger Vorkommnisse nicht sehr befremdlich, dem Laien in der Aegyptologie muss es aber geradezu unbegreiflich erscheinen.

Sehr beachtenswerth ist der Umstand, dass die römischen und griechischen Schriftsteller, welche Aegypten bereist haben, das Kamel nicht anführen, da sie doch durch keinerlei Rücksichten gebunden waren, und es scheint dies daher mit ziemlicher Gewissheit darauf hinzudeuten, dass man dort dieses Thier nicht zu benützen pflegte.

Als einen gewichtigen Beweis, dass die alten Aegypter das Kamel besessen hätten, betrachtet man die Erwähnung desselben im alten Testamente, wo es ganz speciell als in diesem Lande vorhanden aufgeführt wird. Es ist dies 1. Mose 12. 16, wo wir erfahren, dass Abraham vom Pharao reich beschenkt wurde und dann von ihm gesagt wird: »Und er hatte Schafe, Rinder, Esel, Knechte und Mägde, Eselinnen und

Kamele.« Ferner heisst es 2. Mose 9. 3 bei Gelegenheit der sogenannten Plagen Aegyptens: »Siehe so wird die Hand des Herrn sein über Dein Vieh auf dem Felde, über Pferde, über Esel, über Kamele, über Ochsen, über Schafe mit einer fast schweren Pestilenz.« Wir finden somit hier die Kamele unter den ägyptischen Hausthieren ausdrücklich aufgezählt.

Man hat nun eingewendet, dass die Schriften des alten Testaments in dieser Beziehung vielleicht nicht ganz zuverlässig seien, so das die dass Kamel betreffenden Stellen möglicherweise erst durch einen späteren Bearbeiter eingefügt worden wären, der zu einer Zeit lebte, in welcher das Thier im Orient allgemein verbreitet war. Dieser Standpunkt wird beispielsweise auch von Hehn vertreten, a. a. O. Anm. 46 S. 435, der in Folge dessen zu dem Schlusse gelangt, es sei eben einfach nicht möglich, dass zu der angenommenen Zeit der Pharao dem Abraham Kamele geschenkt habe, und die Einführung dieses Thieres in Afrika selbst in das dritte Jahrhundert unserer Zeitrechnung setzt.

Es finden sich indess noch mehr Stellen, aus denen hervorgeht, dass die alten Hebräer allerdings Kamele hielten, so z. B. 1. Mose 30. 43, wo in einer Mittheilung über den Reichthum Jakobs auch »viele Schafe, Mägde und Knechte, Kamele und Esel« aufgeführt werden. Die Juden haben das Thier auch geschlachtet und sein Fleisch zur Nahrung benützt, wie das später hiergegen erlassene Verbot beweist (Leviticus 11. 4).

In einem Papyrus, welcher die Reise eines Aegypters in Syrien und Palästina etwa 1500 Jahre v. Chr. behandelt, wird erzählt, dass man diesem dort Fleisch von Kamelen als Speise angeboten habe. (Lauth, Papyrus Anastasi I. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. München 1867 I. S. 336.) Wir sehen somit die vorerwähnte Andeutung der Bibel hier aus ägyptischer Quelle bestätigt.

Von Hiob (1. 3) wird berichtet, dass er u. A. dreitausend Kamele besessen habe und nach Beendigung seiner Leidenszeit sogar sechstausend Stück (42. 12). Ob wir uns unter dem Helden dieser Erzählung eine historische Person oder eine erdichtete Gestalt vorzustellen haben, ist hier gleichgültig. Es genügt der daraus hervorgehende Beweis, dass der Verfasser des Buches Hiob, dessen Entstehung man etwa sechshundert Jahre v. Chr. setzt, sich einen wohlhabenden Mann seiner Zeit und seines Volkes nicht ohne den Besitz einer grossen Zahl von Kamelen zu denken vermochte.

Wir gelangen nun zu einem sehr wichtigen Zeugen, welcher für das Vorkommen des Kamels im alten Aegypten Beweise erbringt, nämlich Duemichen, welcher diesen Gegenstand bei Brehm (Thierleben III. S. 60—61) bespricht. Er theilt uns mit, dass in einem Papyrus aus dem vierzehnten Jahrhundert vor Beginn unserer Zeitrechnung sich folgende Stelle finde: »Das Kamel, welches horcht aufs Wort, wird herbeigeführt aus Aethiopien«. Ferner hätten die Aegypter dieses Thier zu einer Art von Tanz abgerichtet, der »Kenken« genannt wurde und ausserdem habe man einen anderen Tanz wohl im Vergleich mit den ungelenken Bewegungen eines Dromedars, »Kamelikameli« genannt. In einem Papyrus ist vom Unterrichten eines Kamels im Tanzen die Rede nnd in einem anderen wird seiner Verwendung als Lastthier gedacht.

Der Name des Thieres im Altägyptischen lautet, nach Duemichen, in vollständiger Schreibung »Kamoaal«, aber auch »Kameli« und »Kamelia«, und ist im Koptischen als »Gamaul« und »Djamoul« erhalten geblieben. Bei der grossen Aehnlichkeit dieser Benennungen mit dem hebräischen »Gamal« ist wohl anzunehmen, dass dieselben einer semi-

tischen Sprache entnommen sind, und dies würde darauf hindeuten, dass das Thier durch ein Volk dieses Stammes in das Nilthal ursprünglich eingeführt worden ist.

Was nun die soeben mitgetheilten Erwähnungen des Kamels in altägyptischen Schriftstücken betrifft, so beziehen diese sich theilweise auf eine Leistung recht ungewöhnlicher Art, nämlich das Tanzen. Man ist versucht, hierbei an eine Vorführung desselben durch Gaukler zu denken, welche es zu Bewegungen abgerichtet hatten, die mit seinem Körperbau und natürlichen Gang in einem gewissen Widerspruch standen. Jedenfalls ist auch der Begriff des Tanzens mit Bezug auf das Kamel mehr ironisch aufzufassen und soll dessen ungraziöse Bewegungen andeuten. In diesem Sinn kann das »Tanzen des Kamels« wohl der Inhalt einer sprichwörtlichen Redensart gewesen sein. Lauth erwähnt, dass Horapollo das Kamel als Bild eines Menschen benütze, welcher in der Bewegung seiner Füsse zaudert. (Die Thierfabel in Aegypten. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. München 1868. II. S. 69.) Wir finden somit auch hier wieder die Bewegungen und speciell deren Langsamkeit betont. Lauth fügt hinzu, dass der Name des Thieres möglicherweise auch, wie noch jetzt bei uns, als Schimpfwort gedient habe und in diesem Sinne mit demselben vom Ausland her importirt worden sei.

Von der Eigenschaft des Kamels als Lastthier ist offenbar nur gelegentlich und vereinzelt die Rede, so dass wir wohl annehmen dürfen, es müsse im Lande selbst hierzu nur ausnahmsweise benützt worden sein.

Jedenfalls kann es nach dem hier Erwähnten nicht mehr zweifelhaft sein, dass Kamele im alten Aegypten bekannt waren, aber man scheint sie nur in geringer Zahl und vorübergehend gehalten zu haben.

Hier muss ich nun eines Momentes gedenken, welches vielleicht zur Erklärung der Gründe der auffälligen Ignorirung dieser Thierart auf den Denkmälern und Inschriften des alten Aegyptens beizutragen geeignet ist.

Bekanntlich gehört nach den Erfahrungen der Jetztzeit trockener Boden mit dürftigem Pflanzenwuchs zu den Lebensbedingungen des Dromedars. Unter dem Einfluss dieser vervollkommnet sich sein Körperbau insofern, als er schlanker und leichter wird, wodurch die Schnelligkeit seiner Bewegungen zunimmt und seine Anspruchslosigkeit in Bezug auf Nahrung und Getränk sich erhöht. In feuchterem Clima, bei üppiger Vegetation und in Folge dessen reichlicherer Ernährung findet das Gegentheil statt, die Formen werden plump, die Bewegungen langsam und schwerfällig und Entbehrungen werden von den verwöhnten Thieren nicht wohl ertragen. Durch die gründlichere Bewässerung war vor Jahrtausenden der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens in Aegypten ein weit grösserer und dem entsprechend die Vegetation eine andere als heute, und je günstiger sich hierdurch beide für die Ernährung anderer pflanzenfressender Hausthiere erwiesen, desto grössere Schwierigkeiten bereiteten sie vielleicht der Haltung und Zucht des Dromedars, welche sich in minder wasserreichen Ländern nicht einstellten. Nun haben wir zwar die alten Aegypter bereits als vortreffliche Thierpfleger kennen gelernt, aber es ist ja möglich, dass gerade bei den Angehörigen der in Rede stehenden Art alle ihre Bemühungen fruchtlos blieben und stete Misserfolge sie veranlassten, die Zucht des Dromedars ganz aufzugeben und lieber auf dessen Benützung zu verzichten.

Wie aus der Schilderung der sogenannten sieben Plagen Aegyptens in der Bibel hervorgeht, traten nach den Nilüberschwemmungen und durch dieselben veranlasst, bei den Hausthieren

mitunter heftige Milzbrandseuchen auf, bei denen auch die Uebertragung der Krankheit auf Menschen häufig genug vorkam. Wenn nun die Kamele, was immerhin möglich wäre, für die Anthrax-infection sich besonders empfänglich gezeigt haben und rasch wegstarben, wobei die Menschen, welche mit ihnen in Berührung gekommen waren, angesteckt wurden, so konnte dies leicht Anlass werden, diese Thiergattung für unrein zu erklären und sie mit einer Art von Bann zu belegen. Auch das Gesetz, welches den Juden den Genuss des Kamelfleisches untersagte, deutet darauf hin, dass man mit demselben üble Erfahrungen gemacht hatte.

Auf diese Weise liesse sich nicht nur das Fehlen des Thieres unter den Beständen reicher Gutsbesitzer, sondern auch das Nichterscheinen desselben unter den Tributen fremder Völker erklären, bei welchen doch sonst so manche Geschöpfe anderer Länder aufgeführt werden.

Wo wir die Urheimat des Kamels zu suchen haben, lässt sich um so weniger mit Sicherheit bestimmen, als nirgends mehr eine wilde Stammart des Thieres lebt. Fossile Ueberreste von kamelartigen Thieren hat man in Europa und Afrika bis jetzt nirgends gefunden, denn was man in letzterem Welttheil mitunter dafür gehalten hat, scheint der jetzigen Gestaltungsepoche unseres Planeten und der jetzt lebenden Gattung anzugehören. Dagegen trifft man in den Ablagerungen der Siwalik-Hügel, einer Hügelkette mit Süsswasser-Anschwemmungen am Fusse des Himalaya, südlich von Simla, welche gewöhnlich als Ober-Miocän classificirt, von einigen Naturforschern aber als wahrscheinlich der älteren Pliocänzeit angehörig erklärt werden, die Reste einer Form an, welche grösser war als die jetzt lebenden. (Wallace, Die geogr. Verbreitung der Thiere I. S. 147, II. 246.) Demnach dürfte unser Thier wahrscheinlich aus Asien stammen und dorthin deutet auch das, was wir über sein Vorkommen im Alterthum wissen. Ausser dem, was uns die Bibel darüber mittheilt, finden wir bis zu Beginn unserer Zeitrechnung das Kamel nur wenig erwähnt. Homer führt es nicht an, hat es also wahrscheinlich nicht gekannt, dagegen erzählt uns Herodot, dass Cyrus, als er vor Sardes rückte, im Jahre 552 v. Chr. seine Lastkamele mit Mannschaften besetzt und in das Vordertreffen gestellt habe und dass bei ihrem Anblick die Pferde des gegnerischen Heeres, welche solche Gestalten noch nie gesehen hatten, scheu geworden und durchgegangen seien. Er berichtet ferner, dass die Araber in der Armee des Xerxes (gest. 467 v. Chr.) Kamele geritten hätten, welche so rasch liefen wie Pferde.

Nach Ammianus Marcellinus (4. Jahrh. v. Chr.) besassen die Saracenen, welche den Landstrich zwischen Assyrien und den Katarakten des Nil bewohnten, schlanke Kamele und rasche Pferde, mit denen sie ein unstätes Leben führten. Dass die Assyrer jener Zeit das Thier besassen, geht aus ihren Denkmälern hervor, auf denen es dargestellt ist.

Aristoteles, der von 384 bis 322 vor Chr. lebte, unterscheidet das baktrische und das arabische Kamel und erwähnt, dass einige Völker Hochasiens an dreitausend solcher Thiere besässen.

Strabo berichtet von Alexander dem Grossen, dem Zeitgenossen des Aristoteles, dass er Leute auf Dromedaren nach Ekbatana gesandt habe, welche den 30 bis 40 gewöhnliche Tagreisen betragenden Weg in elf Tagen zurücklegten. Auch Diodorus Siculus, welcher gegen Beginn unserer Zeitrechnung lebte, rühmt den schlanken Bau und die Schnelligkeit der Kamele, welche die Araber besassen. Um jene Zeit scheint das Thier erst in vielen Gegenden eingeführt worden zu sein, in denen es heutzutage und zwar ausschliesslich als Hausthier lebt und welche nach Hartmann (Annalen d. Landwirthschaft

1864, Bd. 44, S. 30) in Westasien Afghanistan, Bokhara, Persien, das östliche Indien und Kleinasien, sowie Afrika bis durchschnittlich zum 12—10° nördl. Breite vom rothen Meer nach dem Senegal umfassen.

5. Antilopen und Steinbock.

Die bisher betrachteten Hausthiere der alten Aegypter werden noch heute fast allerwärts in der gleichen Eigenschaft gehalten wie vor Jahrtausenden am heiligen Nil, während wir uns jetzt mit einer artenreichen Familie der Wiederkäuer zu beschäftigen haben, deren Angehörige gegenwärtig weder in Aegypten noch sonst irgendwo in domesticirtem Zustande leben. Es sind dies die Antilopen. Eine grössere Zahl von Arten, nämlich 12 bis 15 finden sich in Gräbern aus verschiedenen Zeiten dargestellt und zwar mit der den Künstlern des alten Aegyptens eigenen Naturtreue und Meisterschaft, so dass sie nicht nur durch glückliche Auffassung ihrer Form, Stellung und Haltung das Auge des Natur- und Kunstfreundes erfreuen, sondern auch den Naturforscher in die Lage versetzen, die Gattungen, welchen sie angehören, genau wissenschaftlich zu bestimmen. Die Gelegenheit, bei welcher diese Thiere zur Darstellung gelangen, sind vorzugsweise Jagdscenen, bei denen sie uns in vollständig wildem Zustande vorgeführt werden, bald vom Pfeile des Jägers niedergestreckt, bald von den Windhunden, die man zu diesem Zwecke hielt, verfolgt.

Aber von diesen soll hier nicht die Rede sein, sondern nur von den Arten, welche dem wilden Zustande entzogen und zu Hausthieren gemacht worden waren, und es sind dies drei, nämlich die Gazelle (*Antilope dorcas* Pall.), die Säbelantilope (*Oryx leucoryx* Licht.) und die Mendes- oder Addax-Antilope (*Addax nasomaculatus*). Namentlich sind es Gräberbauten aus den Zeiten des alten Reiches, besonders der 4. und 5. Dynastie, in welchen wir Bildern dieser Antilopenarten begegnen, und zwar lassen dieselben stets deutlich erkennen, dass es sich nicht um wildlebende Geschöpfe, sondern um gezähmte Thiere handelt. Sie treten fast immer gleichzeitig mit anderen Hausthieren, namentlich dem Rinde und der Ziege auf, und da man sie ausschliesslich als Schlachtvieh hielt und sie als Speise und Opfer verwendete, so finden wir sie vorzugsweise auf Darstellungen, welche das Herbeischaffen des Hausbedarfes oder Opferzüge zum Gegenstande haben.

Wir sehen namentlich Gazellen, hieroglyphisch: gahes, welche von Leuten auf den Armen oder dem Nacken getragen werden, z. B. bei Lepsius aus den Pyramiden von Giseh, Abusir und Saqarah aus der Zeit der 4. und 5. Dynastie, Abth. II, Taf. 4, 21, 87. Auch bei Duemichen (Resultate etc.) finden wir ähnliche Darstellungen aus dem Opferzuge des Ptah-hotep, etwa 4000 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung. Mitunter werden die Gazellen von ihren Wärtern geführt, indem diese sie an einem Horn fassen oder mittels einer um den Hals geschlungenen Leine festhalten. Die Säbelantilopen, altägyptisch ma-het genannt, werden in ähnlicher Weise geführt und nicht selten ist hierbei eine zweite Persönlichkeit thätig, welche das Thier am Hintertheil hält oder nachschiebt. Solche Darstellungen finden sich bei Lepsius II, Taf. 17, 23, 82, 104, sowie bei Duemichen, Resultate, Taf. IX.

Aber in noch weit vertrauterem Verhältnisse mit dem Menschen kommen die Antilopen auf solchen Bildern vor, welche ihre Pflege durch Hirten und Wärter veranschaulichen. Wir sehen die Thiere mit untergeschlagenen Beinen am Boden liegen, während ihnen von ihrem Pfleger Nahrung mit der Hand gereicht wird. Ein Basrelief aus Saqarah aus der Zeit der 5. Dynastie

stellt, wie eine beigegebene Inschrift besagt, das Mästen von Säbelantilopen und Rindern in dieser Weise dar. (Lepsius II, Taf. 102 u. 132.)

Dass die Antilopen in Gefangenschaft sich fortpflanzten, beweisen die zahlreichen Jungen, welche sich auf den Wandgemälden finden und die wir bald von den Hirten auf den Armen getragen, bald das Euter der Mutter suchend antreffen. Eine derartige säugende Gazelle gibt Lepsius (II. Taf. 46) nach einem Gemälde aus den Pyramiden von Saqarah (5. Dynastie). Ein Bild zu Benihassan stellt eine Säbelantilope im Moment des Gebärens dar. Eine Addax- oder Mendes-Antilope, hieroglyphisch nu-du, mit strotzend gefülltem Euter hat Duemichen aus dem Grabe des Ti (Resultate, Quarttafel III) mitgetheilt. Die jungen Gazellen sind häufig mit kurzen, noch nicht völlig entwickelten Spiesshörnchen versehen. In dem Opferzuge des Ptahhotep (Duemichen, Resultate, Quarttaf. X) trägt ein Hirte eine Gazelle, ein Anderer ein nicht näher bestimmbares Antilopenkalb auf dem Arme, welches die von einem vorherschreitenden Manne auf der Schulter getragenen Viktualien beleckt. Dieselbe Tafel zeigt eine Person, die ein Kuhkalb trägt, welches in scharfer Charakteristik von der jungen Antilope unterschieden ist.

Die Thiere wurden heerdenweise gehalten und auf verschiedenen Darstellungen sehen wir, wie sie den Schreibern zur Zählung vorgeführt werden, was zugleich zeigt, wie überaus zahm die Thiere waren. Solche Heerden waren mitunter sehr beträchtlich, wie die beigefügten Ziffern beweisen, und es geht hieraus hervor, welche grosse Ausdehnung die Zucht der Antilopen als Hausthiere angenommen hatte. In dem Grabe des Sabu in Saqarah, welches aus der Zeit der 5. Dynastie stammt, werden ausser Rindern in grosser Zahl, die sich auf den Gütern dieses Mannes befanden, auch 1308 Säbelantilopen, 1135 Gazellen und 1244 Addax-Antilopen erwähnt. Vereinzelt kommen auch Exemplare anderer Arten vor, so namentlich auf einem Relief in Benihassan eine Beisa, *Oryx beïsa*, an ihren geraden Hörnern kenntlich, unter Säbelantilopen.

Dass man besonders die *Antilope leucoryx* in genügender Zahl im Lande selbst besass, geht daraus hervor, dass man sie stets von Aegyptern vorgeführt sieht, nicht aber von Leuten aus den südlichen Nachbarländern. Auch unter den Tributgegenständen anderer Völker kommen sie nie vor, wohl aber Gazellen, die von Männern mit schwarzen Bärten geführt werden, wie dies bei Lepsius II, Taf. 131 u. 133 der Fall ist.

Wie bereits erwähnt, wurden die Antilopen lediglich als Schlachtthiere gehalten und zwar sowohl zu Opfern als auch für den Hausbedarf. In letzterer Beziehung finden sich ihre Keulen sehr häufig unter den Fleischstücken, welche nach der Küche gebracht werden, dargestellt und sind sofort an der zierlicheren Form zu erkennen, welche sie von den entsprechenden Theilen des Rindes unterscheidet. In der Description de l'Egypte Taf. 59 Fig. 5 sehen wir die Darstellung einer Gazelle, welche eben geopfert werden soll. Der Opfernde hat das Thier am Horne gefasst und ist im Begriff, demselben mittels eines langen Messers die Kehle zu durchschneiden.

Nach Wilkinson (III. 8) wurden die Antilopen in eingefriedigten Wildgärten gehalten und man versah dieselben daher nicht mit Brandzeichen, wie die Rinder, da sie nicht wie diese unter die Heerde des Nachbars gerathen konnten.

Neben den Antilopen begegnen wir, ebenfalls auf den aus den Zeiten des alten Reiches stammenden Wandgemälden und Reliefs, auch dem Beden-Steinbock (*Ibex sinaiticus* auct.), hieroglyphisch náa genannt, in scharf charakterisirter Weise dargestellt. Seine Hörner

zeigen verschiedene Entwicklungsstadien, sind aber meist sehr gross, stark gebogen und mit ausgeprägten Wulsten versehen; stets hat das Thier einen Bart. Solche Bilder finden sich zu Giseh und Saqarah und Lepsius gibt solche Abth. II, Taf. 4, 19, 23, 46, 69, 80, 104, 129, 131 und 133 wieder. Auch in Abusir, Benihassan und Theben hat man Darstellungen von Steinböcken gefunden. Aehnlich wie die Säbelantilopen werden die Steinböcke von den Männern, welche sie führen, an den Hörnern gehalten. Ein Wandgemälde aus Benihassan zeigt den Steinbock als Tributgegenstand.

Es scheint fast, als ob dieses Thier, welches, der Häufigkeit seines Erscheinens auf Bildern nach zu urtheilen, in ziemlich grosser Zahl gehalten und vielleicht auch gezüchtet worden ist, nur zu Opfern verwendet worden wäre und nicht zum Hausgebrauche gedient hätte. Die Antilopen kommen als Hausthiere in den Zeiten des sogenannten alten Reiches vor, welche mit einer gewichtigen Epoche etwa 2100 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung abschliesst. Um diese Zeit fielen nämlich fremde Völkerstämme asiatischen Ursprungs, die man als Hyksos, Hykschos, Nomaden oder Hirtenvölker zu bezeichnen pflegt, in Aegypten ein, wohin sie bei Gelegenheit einer Völkerwanderung gedrängt worden sein mochten. Sie bemächtigten sich des untern Nilthales und beherrschten dasselbe etwa 500 Jahre lang, bis sie endlich von den Nachkommen des legitimen Pharaonenhauses, welche sich nach Oberägypten zurückgezogen hatten, nach langen Kämpfen etwa um das Jahr 1600 v. Chr. vertrieben wurden. Während dieser schwierigen und unruhigen Periode der altägyptischen Geschichte sehen wir zuerst die Gazellen und Mendesantilopen als Hausthiere verschwinden, die nunmehr nur noch als Wild zur Darstellung gelangen, während die Zucht der zahmen Säbelantilopen noch fortdauert. Nachdem aber das Reich nach Verjagung der fremden Eindringlinge wieder zur Ruhe gekommen ist, finden wir die Hausthierfauna des Landes mehrfach verändert und zwar in erster Linie dadurch, dass jetzt sämmtliche zur Familie der Antilopen gehörigen Arten sowie der Steinbock verschwunden sind. Auf den Darstellungen aus dem Beginn des neuen Reiches und dem Anfang der 12. Dynastie, z. B. in den Gräbern von Gurnah, welche alle Hausthiere Aegyptens der damaligen Zeit vorführen, kommt keine Antilope mehr vor und es scheint sonach, dass man während der Unterbrechung der ägyptischen Cultur-Entwicklung durch die Invasion der Fremdlinge die Zucht derselben ganz aufgegeben und verlassen hat.

II. Einhufer.

1. Der Esel.

Aehnlich wie Rind, Schaf und Ziege begegnet uns auch der Esel in den frühesten Zeiten als Hausthier im alten Aegypten, denn schon in den Gräbern von Giseh, Saqarah und Abusir finden wir ihn und seine Verwendung vielfach dargestellt. (Lepsius II. Taf. 47. 73. 106.)

Die Esel wurden vorzugsweise als Lastthiere benützt und wir sehen sie besonders häufig abgebildet, wie man ihnen die Packsättel auflegt oder wie sie mit Getreidegarben beladen werden, welche sie vom Felde hereinzutragen oder an den Platz zu bringen haben, wo dieselben ausgedroschen werden. Auch das Dreschen selbst wird von ihnen besorgt.

Später, unter den kriegerischen Ramessiden, wurde das friedliche Geschöpf auch zu kriegerischen Zwecken verwendet. So liess Ramses II. etwa 1600 Jahre v. Chr. bei seinen Kämpfen mit den Chetas viele Streitwagen über das Gebirge vor die Stadt Kadesch am Orontes schaffen. Da es keine Strasse

gab, auf welcher man dieselben hätte fahren können, wurden sie auseinandergenommen und auf Esel geladen, welche die einzelnen Theile hinüber tragen mussten. Auf dem Bilde des Lagers dieses Königs im Ramesseum sind sowohl die Lastthiere als auch die zerlegten Wagen dargestellt. Lepsius III. Taf. 154 u. 155.

Es ist bemerkenswerth, dass man die Esel nur ganz selten zum Reiten benützt haben muss, denn dieses findet sich nur sehr vereinzelt dargestellt und dann sind die Reitenden fast nie Aegypter, sondern gehören beinahe ausnahmslos fremden Völkerstämmen an. Bei Lepsius (II. Taf. 126) ist ein vornehmer Mann abgebildet, der auf einem zwischen zwei Eseln befestigten Tragsessel sitzt. Zum Ziehen von Wagen scheinen diese Thiere selbst in den späteren Zeiten nicht gedient zu haben.

Die Zucht des Esels muss sehr lebhaft betrieben worden sein, denn auf vielen Darstellungen bemerken wir Füllen, welche die Mutter bei der Arbeit begleiten oder der Heerde vorausspringen. Aber es sind auch Ziffern erhalten geblieben, welche beweisen, dass die reichen Grundbesitzer auf ihren Gütern solche Thiere in beträchtlicher Anzahl hielten. So besass ein gewisser Schafra-Ankh, ein Hofbeamter des Erbauers der zweiten Pyramide von Giseh aus der IV. Dynastie (etwa 3300 Jahre v. Chr.) nach Ausweis der Darstellungen in seinem Grabe dortselbst, 760 Esel. In anderen, in neuerer Zeit von Mariette entdeckten Gräbern hat man ähnliche Skulpturen gefunden, bei denen erwähnt wird, dass Tausende von Eseln zu dem Besitzthum des Verstorbenen gehört hätten.

Wie nützlich nun auch der Esel als Hausthier war und wie hoch er in Folge dessen auch geschätzt werden mochte, so galt er doch zu den Zeiten der alten Aegypter schon wie auch noch heute als unedel und hat daher nie als Symbol einer guten Gottheit oder ihrer Eigenschaften gedient. Im Gegentheil zählte man ihn zu den Lieblingsthieren des übelwollenden Gottes Set oder Typhon, des bösen Princips (Ebers, Aegypt. Königstochter I. Anm. 147). Man nimmt als Grund hierfür theils seine Färbung, theils auch die beträchtliche Entwicklung seiner Sexualorgane an, und dass letztere gerade bei diesem Thiere besonders in Betracht gezogen wurden, beweist u. A. auch die hieroglyphische Schreibung seines Namens mit dem Phallus. Hiermit in Zusammenhang steht die inschriftliche Angabe, dass bei einem Feste, welches zu Edfu abgehalten wurde und sich auf die Mythe von dem Kampfe des Lichtgottes Horus gegen den Typhon bezog, die Tödtung eines Esels vorgeschrieben war. (Duemichen, Geschichte d. alten Aegyptens I. S. 49.)

Wie noch jetzt bei uns der Fall, galt schon zur Zeit der Pharaonen die Bezeichnung »Esel« als Schimpfwort und Spitzname. Wie Lauth erzählt, erhielten die Perser Kambyses und Artaxerxes Ochus von den Aegyptern die bezeichnenden Namen »Messer« und »Esel«, welche ihre Zerstörungssucht andeuten sollten. (Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. München 1869 I. S. 42.)

Es müsste uns Wunder nehmen, wenn ein auf so hoher Stufe geistiger Entwicklung stehendes und mit so trefflicher Beobachtungsgabe ausgestattetes Volk, wie die alten Aegypter, nicht darauf verfallen wäre, die Eigenschaften der Thiere zur Verspottung menschlicher Schwächen zu benützen. In der That haben sich einige Papyrus gefunden, welche im Britischen und Turiner Museum aufbewahrt werden und eine satyrische Travestie der bildlichen Darstellungen im Königspalaste von Medinel-Abu enthalten. Nach Lauth ist dort auch mehrfach der Esel vertreten und zwar, wie er mit dem Löwen beim Schachbrett sitzt, ferner als Musiker

und Theilnehmer an einem Quartett, sowie schliesslich wie er einen Löwen und einen Stier als Gefangene an einem Strick führt. Er ist also auch hier, wie dies noch täglich geschieht, als Gegensatz des wirklich Bedeutenden und Erhabenen dargestellt.

Auf allen Bildern erkennen wir nun sofort beim ersten Blick, dass es die noch heute im Nordöstlichen Afrika wild lebende Eselart (*Asinus africanus* s. *taeniopus*) war, welche die alten Bewohner des Nilthals gezähmt und zum Hausthier gemacht hatten, und wo die Darstellungen in Farben ausgeführt sind, bestätigen sie dies ganz ausdrücklich, da sie die Färbung und Zeichnung des Thieres genau angeben. Die überaus glückliche Auffassung der altägyptischen Künstler und ihre Fertigkeit in der Wiedergabe des Gesehenen zeigt sich bei den zahlreichen Gruppen von Eseln, welche sich auf den Reliefs und Wandgemälden finden, in wirklich überraschender Weise. Stellung, Haltung und Bewegung, ja der Gesichtsausdruck dieser munteren, lebhaften Thiere sind im höchsten Grade gelungen und kennzeichnen die Species, welcher sie angehören, ganz vortrefflich.

Da der afrikanische Wildesel in mehreren prächtigen Exemplaren im hiesigen zoologischen Garten vertreten ist, so bin ich in der Lage, denselben aus eigener Anschauung schildern zu können. Derselbe zeichnet sich zunächst durch seine bedeutendere Grösse und seine stärkeren und edleren Formen vor dem Hausesel unseres Landes vortheilhaft aus. Der Kopf ist im Verhältniss zum Körper weit schlanker und feiner gebaut als bei letzterem, die Stirn ist breit und flach und erinnert in Verbindung mit dem leicht gewölbten Nasenrücken und dem Maul mit den zierlich geformten Lippen weit mehr an ein Pferd als einen Esel. Die Ohren sind lang, aber fein gebaut, sehr beweglich und werden stets aufrecht getragen. Der Hals ist kräftig und biegsam, die Brust breit, die Schultern stark entwickelt und ziemlich schräg gelagert. Der Brustkasten ist tief, der Leib abgerundet, der Rücken gerade, breit und sehr elastisch. Die Kruppe ist rund, bei weitem nicht so abfallend, als bei unserem Esel. Die Oberschenkel und Beine sind sehr muskulös, die Knie- und Sprunggelenke kräftig gebaut, die Fessel fein und überaus elastisch. Die Hufe sind schlank, aber weit runder und weniger eingezogen, als beim Hausesel.

Die Färbung ist grau und zwar bald mehr in's Bläuliche, bald mehr in's Fahle ziehend. Die Schnauze, die Unterseite des Körpers, die Innen- und Hinterseite der Gliedmaassen sind hell, fast weiss, ebenso die Behaarung der Hufkrone. Von der Gegend des Kehlkopfes nach den Ohren verläuft ein verwaschener heller Fleck. Am Knie, den Sprung- und Fesselgelenken kommen bald schärfer ausgeprägte, bald nur angedeutete dunkle Querstreifen vor, welche indess bei manchen Exemplaren auch fehlen.

Die ganze Färbung, besonders aber die Rückseite der Ohren, der Nasenrücken etc. zeigen mitunter einen gelblichen, bräunlichen oder kupferrothen Ueberflug. Da bei den alten Aegyptern roth als die Farbe des Typhon galt, mag dieselbe wohl dazu beigetragen haben, dass der Esel mit der genannten Gottheit in Verbindung gebracht wurde.

Die Mähne unseres Thieres besteht aus aufrechten, borstenähnlichen, braunschwarzen Haaren und von ihr setzt sich ein Streif von gleicher Farbe über den Rücken und Schwanz fort, in dessen dunkler Quaste er sich schliesslich verliert. An der Schulter kreuzt ihn eine Querbinde von gleicher Farbe, welche mitunter doppelt vorkommt, was schon die altägyptischen Bildwerke darthun und Hartmann auch bei den jetzt in den Nilländern lebenden Eseln gefunden hat.

Die Bewegungen des afrikanischen Wildesels sind lebhaft und kraftvoll, sein Naturell ist gutartig, aber sehr zu Uebermuth geneigt. Er gewöhnt sich leicht an den Menschen, hat es gern, wenn man sich mit ihm befasst, und ist für Liebkosungen und freundliche Worte sehr empfänglich. Wegen seines ungestümen Wesens ist Vorsicht im Verkehr mit ihm sehr geboten. Ihre näheren Bekannten pflegen die Thiere mit ihrem mächtigen unmelodischen Geschrei zu begrüssen, ein Umstand, der den Umgang mit ihnen grade nicht angenehmer macht.

Eine Darstellung aus dem berühmten Grabe des Chnum-hotep zu Benihassan zeigt die Ankunft einer Familie aus Aamon, d. h. wandernde Hirten semitischer Abstammung aus Asien, welche unter einem der ersteren Regenten der 12. Dynastie, etwa 2500 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung, mit ihren Heerden nach Aegypten kamen, um sich dort niederzulassen. Dieselben haben Esel als Lastthiere bei sich, auf denen sie nicht nur ihre Habe, sondern auch ihre Kinder, welche in Körben sitzen, mit sich führen. (Lepsius II. Taf. 131.) Diese Esel gehörten nun, wie sich aus der Darstellung ergibt, nicht etwa einer in Asien heimischen Eselart an, sondern ganz derselben Gattung, wie die in Aegypten selbst gehaltenen. Wir dürfen uns hierin bekanntlich ganz auf die altägyptischen Künstler verlassen, welche gewiss nicht verfehlt haben würden, Thiere einer anderen Rasse entsprechend zu charakterisiren, wie wir dies beim Rinde gefunden haben.

Bei den Hebräern gehörte wie in Aegypten der Esel gleichfalls zu den ältesten Hausthieren und die Bibel führt ihn bei Erwähnung der Reichthümer der ersten Patriarchen stets auf.

Dieses Thier scheint keineswegs den in Asien wild lebenden Eselgattungen anzugehören, sondern der afrikanischen Form, und war ohne Zweifel aus seiner Heimat in domesticirtem Zustande in den Besitz der erwähnten Völker gelangt. Hierauf deutet nicht nur das bereits angeführte ägyptische Wandgemälde, sondern es stimmt dies auch genau mit den Wahrnehmungen, welche die geographische Verbreitung der zum Genus *Equus* gehörigen Thiere ergibt. Es darf, nach Milne-Edwards, jetzt geradezu als bewiesen angesehen werden, dass der Hausesel eine afrikanische Thierart ist, welche sich in Asien nur als Hausthier verbreitet hat, nicht aber ursprünglich wild dort vorkam. Was die Naturforscher und Reisenden sowohl des Alterthums als der Jetztzeit über die in Syrien und Persien wild lebenden Eselarten mittheilen, lässt sich nur auf den Kulan oder Dschiggetai, auch Kiang genannt (*Equus hemionus*), und auf den Onager oder Gurkur, Hamar oder Chamor (*Equus onager* s. *hemippus*), nicht aber auf den afrikanischen Esel beziehen. (Compt. rend. de l'Acad. 1869. II. 1259.) Auch Sclater spricht sich in ähnlichem Sinne aus (Proc. of the Zool. Soc. London 1862, S. 164) und Darwin schliesst sich gleichfalls dieser Ansicht an, indem auch er in dem afrikanischen Wildesel den einzigen Stammvater des Hausesels erblickt. (Variiren der Thiere und Pflanzen I. S. 69.)

Nicht minder als aus den angeführten Argumenten ergibt sich ferner aus der Sprachengeschichte, dass wir die Heimat des Hausesels nicht in Asien zu suchen haben. Er war den Arias vor ihrer Trennung und in ihrer Urheimat weder bekannt, noch ist er von ihnen benützt worden, denn er hat bei den von ihnen abstammenden Völkern keinen gemeinsamen Namen.

Die Bezeichnungen des Thieres im Sanskrit sind nach Pictet (a. a. O. I. S. 354—355) rein indisch; in den iranischen Sprachen findet sich eine einzige, aber eben diese »khara« ist nicht arischen Ursprungs, sondern einer

semitischen Quelle entlehnt und mit dem hebräischen cair und dem arabischen cayr verwandt, wodurch gleichzeitig der Weg angedeutet wird, auf welchem zuerst die Iranier und später die Indier den Hausesel erhalten haben.

Der semitische Name des Esels lautet im hebräischen âtôn, Eselin, Plural atnôt, aramäisch atânâ, syrisch atônô, arabisch âtan, itan (Plural utu, utun). Diese Benennung wird von einem arabischen Wurzelworte atana abgeleitet, welches Gehen mit kleinen Schritten, langsam gehen, sich verspäten, bedeutet. Dies könnte leicht dahin ausgelegt werden, dass man schon zur Zeit der Genesis den domesticirten Esel als ein langsames, phlegmatisches Thier angesehen hätte, wie man es bei uns zu thun gewohnt ist. Es würde dies aber dem Naturell des Thieres, besonders unter einem wärmeren Himmelsstriche, nicht entsprechen, sondern wir werden wohl annehmen dürfen, dass man den Namen von der Bewegung des Thieres mit kleinen Schritten, im Gegensatz zu dem weiten Ausschreiten des Rindes, herzuleiten hat. Diese Auffassung stimmt auch mit den Benennungen in den zendischen und sanskritischen Sprachen überein, welche nach Pictet ein rasches, feuriges Thier andeuten. Der hebräische Name Chamor hat, wie bereits oben erwähnt, sich nicht auf den Hausesel, sondern den Onager bezogen, was hier beiläufig bemerkt werden möge.

Das griechische Wort für den Esel, onos, ist von dem oben angeführten hebräischen atnôt hergeleitet und deutet an, dass das Thier aus dem semitischen Kleinasien und Syrien nach Griechenland gekommen ist. Der griechische Name hat sich, wie die Sprachforscher festgestellt haben, durch drei Formen hindurch entwickelt, welche otnos, osnos und onos lauten, und von der zweiten derselben stammt das lateinische asinus ab. In den von diesen abgeleiteten Eselnamen in den keltischen, germanischen und slavischen Sprachen hat sich nun theilweise das n in l verwandelt, so dass wir zwei Wortformen haben, welche asinus und asilus heissen würden und von denen auch die zweite noch mit geringer Abänderung sich als asellus im Lateinischen erhalten hat.

Von asinus stammen mit Beibehaltung des n ab: cymrisch asyn, cornisch asen, armorisch azen, angelsächsisch assen, skandinavisch asni, dänisch asen, walachisch asinu, italienisch asino, spanisch asno, provençalisch asne, französisch âne, rhätoromanisch asen oder esan.

Von asilus oder asellus stammen folgende Eselnamen ab, welche somit ein l in der Ableitung haben: gothisch asilus, irisch-gälisch asal oder esol, althochdeutsch esil, altslavisch osilu, lettisch ehselis, russisch osel, polnisch osiel, böhmisch osel, illyrisch osal, serbisch osal, irländisch-ersisch asail oder osal.

Es kann nach dem Angeführten nicht mehr zweifelhaft sein, dass der Esel den Iraniern von Persien her durch die Semiten von Mesopotamien zugekommen ist und von da nach Indien gelangte. Auch nach Griechenland ist das Thier aus Kleinasien und Syrien gebracht worden und hat sich von da allmählich weiter durch Europa verbreitet. Auf seinen Wanderungen hat es immer seinen auf den semitischen Ursprung deutenden Namen behalten, welcher in unwiderleglicher Weise bekundet, von wo aus seine Verbreitung begonnen hat.

Das allmähliche Vordringen des Esels ergibt sich auch noch aus anderen Anhaltspunkten. Zur Zeit Homer's war er noch keineswegs gewöhnlich, denn er findet sich in der Odyssee gar nicht und in der Ilias (II, 11. 558) nur einmal erwähnt und zwar in einem Gleichniss. (Otto Körner, die homerische Thierwelt, S. 33.)

Nach Herodot hatten zur Zeit, als Darius die Donau überschritt und die Scythen bekriegte, diese noch keine

Esel, so dass vor dem Geschrei dieser unbekannten Thiere die Pferde scheu wurden und in wilder Flucht davonliefen (4, 129). Die eigentliche Einführung dieses Hausthieres in Deutschland und Frankreich konnte erst erfolgen, als durch Lichten der Wälder und Austrocknen grösserer Sumpfstrecken das Clima milder geworden war und dem Thiere mehr zusagte, und sie geschah, wie die oben angeführten Namen andeuten, durch die Römer.

Der Name des Esels bei den alten Nilthalbewohnern war Aa oder Ao, koptisch Eia, Eio, Ja, Jo und Eo. Er ahmt lediglich das Geschrei des Thieres nach und zwar gibt dies die Silbe ao, besonders aus einiger Entfernung gehört, sehr treffend wieder. Wir dürfen sonach annehmen, dass diese Bezeichnung ihm im Lande selbst beigelegt worden ist, was auch wieder darauf hinweist, dass diese Thierart im Nilthal aus einem dort wild vorgekommenen Geschöpf zum Hausthiere herangezogen worden ist, nicht aber als solches aus einem andern Lande eingeführt wurde.

Wie die farbigen altägyptischen Eselsbilder erkennen lassen, besitzt diese Thiergattung nur geringe Neigung, in Folge der Domestication ihre Färbung zu verändern. Jedenfalls ist dieselbe in weit minderem Grade vorhanden als bei anderen Hausthieren, z. B. dem Pferde und dem Rinde. Die Farbe des Esels ist wohl mitunter heller geworden und selbst aus dem Grauen in weiss übergegangen oder sie hat anderseits eine dunklere Schattirung in bräunlich oder schwärzlich angenommen, aber Rappen, Braune, Füchse, Falbe und wie die Abstufungen alle heissen, die wir beim Pferde und mehr noch beim Rinde antreffen, sowie die verschiedenen Schecken finden sich unter den Eseln nicht. Namentlich ist die Zeichnung fast ganz unverändert geblieben, wie sich dies bei Vergleichung irgend eines Grauthieres unserer Zeit mit einer mehrere Jahrtausende alten bildlichen Darstellung aus Aegypten oder mit einem lebenden Wildesel sofort ergibt.

Wenn ferner auch nicht geleugnet werden kann, dass im Laufe der Zeit in verschiedenen Climaten und unter sonstigen förderlichen oder ungünstigen Einflüssen sich mehrere Rassen von Eseln herausgebildet haben, welche an Gestalt, Grösse und Leistungsfähigkeit erheblich von einander abweichen, so sind doch diese Unterschiede bei Weitem nicht so bedeutend, als beim Pferde und Rind. Im Wesentlichen haben wir nur eine Abnahme der Grösse und Leistungsfähigkeit im Verhältniss zu dem Fortschreiten des Thieres gegen ein rauheres Clima zu constatiren. Es mag dies zum Theil daher kommen, dass dieses Hausthier nur von einer einzigen Stammform herrührt und auf seinem Wege nach anderen Ländern nicht dort eine verwandte wilde Form angetroffen hat, mit der es sich kreuzen und Produkte erzielen konnte, welchen die dortigen Lebensbedingungen mehr zusagten.

Am Besten haben sich die Esel in ihrer Urheimat, in Aegypten, erhalten und Reisende, welche Gelegenheit gehabt haben, sich dieser Thiere zu bedienen, sind des Lobes voll über ihre Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer. Da unser zoologischer Garten früher ein Paar solcher Thiere längere Zeit besass und ich ihre Leistungsfähigkeit zu prüfen wiederholt Anlass nahm, vermochte ich mir ebenfalls darüber ein Urtheil zu bilden und kann das, was Rühmendes über sie gesagt wird, nur bestätigen.

Wenn es mir gestattet ist, hier im Vorüberstreifen eine praktische Frage zu berühren, so glaube ich, dass zur Aufbesserung unserer Esel sich die wilde Art weit besser eignen wird, als die domesticirte Form, da jene unser Clima nicht nur vortrefflich verträgt, sondern sich auch leicht bei uns fortpflanzt, wozu der zahme ägyptische Esel weit weniger geneigt ist.

Biologische Studien,

angestellt in der Zoologischen Station in Neapel.

Von

Dr. Hugo Eisig.

II.

Ueber das Ruhen der Fische.*

Sind die als gute Schwimmer bekannten Fische beständig in Bewegung, oder ruhen sie auch zuweilen? schlafen sie? – –

Eine ganze Anzahl von Arten führt, wie bekannt, ein vorwiegend sesshaftes Leben.

Lophius, *Solea*, *Uranoscopus* und *Trachinus* liegen oft Tage lang auf dem Sande oder in den Sand eingegraben. Im letzteren Falle bleibt der Kopf unbedeckt, um gelegentlich die in die Nähe kommende Beute oder das dargereichte Futter zu fassen. *Trachinus* verlässt zuweilen beim Füttern seinen Schlupfwinkel, um sich schwimmend eines Bissens zu versichern, auch *Solea*

* Anmerk. d. Redaction. Nachdem wir unsern Lesern im letzten Heft (s. Bd. XII, S. 388) ein Referat über die im „Ausland“ erschienene Studie des Herrn Verf. vorgelegt, welche das interessante Wechselverhältniss zwischen Einsiedlerkrebsen und Actinien betraf, sind wir heute in der angenehmen Lage, einen Originalbeitrag desselben Autors über ein nicht minder bedeutungsvolles Thema bringen zu können, der zwar ursprünglich, wie die früheren, für das „Ausland“ bestimmt war, den jedoch der Herr Verf. mit Rücksicht darauf, dass der wesentlich geographische Charakter dieser Zeitschrift der Ausdehnung solcher „biologischer Studien“ allzu enge Grenzen setzen würde, im Einverständniss mit der Redaction des „Ausland“ uns zur Veröffentlichung im „Kosmos“ übergeben hat. Herr Dr. Eisig, welcher der Zoologischen Station in Neapel seit ihrer Gründung als erster Assistent angehört, hat sich nun die ausserordentlich dankenswerthe und jedenfalls nur unter den einzig günstigen Bedingungen, wie sie sich im Aquarium der Station darbieten, überhaupt lösbare Aufgabe gestellt, das noch so gut wie unbekannte Leben und Treiben der Meeresthiere wissenschaftlich zu beobachten und ihre biologischen Verhältnisse soviel als möglich aufzuklären. Durch solche Studien erst erhält die auf rein morphologische Untersuchungen gestützte Speculation über Gestaltung und Fortentwicklung der Organismen ihr unentbehrliches Fundament, und zu gleicher Zeit gewähren sie jedem Naturfreunde durch ihre unmittelbare Anschaulichkeit reichen Genuss und hohe Befriedigung. Mit um so grösserer Freude begrüssen wir daher die freundliche Zusicherung des rühmlichst bekannten Herrn Verf., diese lebendigen Schilderungen seiner Ergebnisse fortsetzen und dieselben successive im „Kosmos“ veröffentlichen zu wollen.

Um die Reihe dieser Studien möglichst vollständig zu machen, geben wir am Schluss des vorliegenden Aufsatzes unter Nr. III den Inhalt eines weiteren, ebenfalls bereits im „Ausland“ (1882, Nr. 36) erschienenen Artikels im Auszug wieder.

macht gelegentlich freiwillige Excursionen, alle anderen können meiner Erfahrung nach nur durch Beunruhigung dazu gebracht werden.

Scorpaena liegt ebenfalls Tage hindurch regungslos in Felsspalten, seine Eigenfärbung derjenigen der Umgebung möglichst anpassend. So träge ist dieses Thier, dass ich eines Tages zusah, wie ein Seestern *(Asteracanthion glacialis)* bereits mehrere Saugfüsschen auf ihm befestigt hatte, ehe es Anstalten traf, seinem Angreifer zu entfliehen. Im Uebrigen entgeht Nichts seiner Aufmerksamkeit: beim Füttern schwimmt es mit einem Stosse auf die betreffenden Thiere zu und verschlingt sie; ebenso werden zuweilen Mitbewohner der Bassins, welche zu nahe kommen, gierig erfasst und verschlungen. Nach einem solchen Acte aber liegt das Thier wieder mehrere Tage hindurch ruhig in seinem Schlupfwinkel.

Auch die Aale bringen weitaus den grössten Theil des Tages liegend zu.

Anguilla gräbt sich mit Vorliebe in den Sand ein, *Conger* und *Muraena* nisten am liebsten in Felsenlöchern oder ähnlichen Verstecken; der Kopf bleibt dann gewöhnlich frei. Sind sie hungrig und wittern Futter, so verlassen sie ihre Wohnplätze und schwimmen lebhaft umher.

Trigla, *Dactylopterus* und *Mullus* bringen weitaus den grössten Theil ihres Daseins auf dem Sande ruhend zu. Nur zuweilen wird eine kleine Excursion schwimmend unternommen. *Mullus* sucht sich häufig mit den Tast-Anhängen des Kopfes seine Nahrung im Sande oder Schlamme, *Trigla* benützt die freien Strahlen der Brustflosse zu ähnlicher Thätigkeit.

Alle *Gobius*- und *Blennius*-Arten ferner liegen die meiste Zeit auf dem Sande oder in Felsspalten; man findet sie nur dann in Bewegung, wenn sie einer Beute ansichtig geworden sind.

Einen Uebergang von diesen, mit einem Theil ihres Körpers dem Boden gewöhnlich aufsitzenden Fischen zu den beweglichen, niemals ruhenden, bilden die beiden Gattungen *Serranus* und *Cerna*; beide verbringen den grössten Theil des Tages in einer schwebenden Stellung in der Nähe schützender Felsen derart, dass der Leib den festen Wandungen des Versteckes zwar sehr nahe zu liegen kommt, aber dieselben doch nicht berührt. Nur ausnahmsweise, ganz besonders wenn beunruhigt oder wenn einer Beute ansichtig, verlassen diese Thiere ihre Standorte, um bald wieder zu denselben zurückzukehren.

Labrax, *Sargus* und *Pagellus* sind Tags über fast beständig in Bewegung; viele hundert Male wird eine und dieselbe Excursion, meist in Gruppen, hin und her wiederholt. Nachts aber traf ich diese Thiere in den meisten Fällen wenige Zoll, ja oft nur wenige Linien über dem Grunde der Bassins ruhig schwebend.

Die zu der Familie der Labroiden gehörigen Genera *Julis* und *Xyrichthys* gehören Tags über zu den lebendigsten Fischen des Aquariums. Rastlos schwimmen sie durcheinander, neugierig wird alles betrachtet und durchstöbert, bei jedem Tritte des Wärters kommen sie an die Oberfläche, um etwa dargereichtem Futter möglichst nahe zu sein, ein Klopfen an die gegen den Zuschauerraum gekehrten Scheiben genügt schon, um sie zu dichtem Schwarme an die betreffende Stelle zu locken; beständig liegt einer oder der andere mit Genossen im Streite, und nie fehlt es daher an gegenseitiger Verfolgung.

Alles das ändert sich, sobald es dunkel wird: ein Thier nach dem anderen vergräbt sich nun in den Sand. Mit einem Rucke, den Kopf meist voran, wühlen sie sich ein, um entweder ganz darunter begraben zu liegen oder aber den Kopf wieder herauszustrecken. So liegen sie die ganze Nacht. Ich habe viele Male in verschiedenen Nachtstunden genau

das Bassin durchleuchtet, ohne auch nur ein einziges von den zahlreichen Exemplaren entdecken zu können; nur da und dort sah ich regungslos den Kopf oder den Schwanz eines solchen Thieres aus dem Sande ragen. Alle anderen Insassen des Bassins dagegen fand ich theils schwebend, theils schwimmend. Sobald es aber zu tagen beginnt, verlassen sie wieder ihre Sandlöcher, um von Neuem ihr lebhaftes Treiben zu beginnen.

Bei heftigen Gewittern, ganz besonders bei solchen, die mit starker Verdunklung der Atmosphäre einhergehen, suchen diese Labroiden auch schon während der Tageszeit ihr Sandbett auf; ebenso bei rascher und starker Temperatur-Erniedrigung und endlich, wenn sie hartnäckig verfolgt werden, wenn man z. B. ein Exemplar zu fangen sucht.

Bringt man diese Fische in ein Bassin ohne Sand, so schlafen sie mit der Bauchkante dem Grunde aufsitzend und den Körper seitlich an eine Wand oder an einen andern festen Gegenstand anlehnend. So kann man sie gelegentlich auch bei Tage antreffen, besonders solche Exemplare, welche sich nicht ganz wohl fühlen. Ich glaube übrigens, dass diese Fische ohne Sand, in welchen sie sich zu vergraben im Stande sind, auf die Dauer gar nicht am Leben erhalten werden können*.

Andere Labroiden, so Arten der Genera *Labrus* und *Crenilabrus*, sind weder bei Tage so lebhaft wie *Julis* und *Xyrichthys*, noch in der Nacht so ruhig; sie suchen vielmehr nur zeitweise bei Tag wie bei Nacht Ruheplätze auf; am liebsten sind ihnen Algen, in denen sie sich gerne verbergen.

Die exquisiten Schwimmer sind im Aquarium durch eine sich vorzüglich haltende Makrelenspecies: durch *Lichia glauca* vertreten.

Diese Thiere schwimmen Tags über unaufhörlich im Bassin hin und her; jede Berührung mit festen Körpern wird vermieden; diese Thiere fand ich aber auch bei Nacht niemals anders als in derselben lebhaften Bewegung wie am Tage.

Unter den Knorpelfischen verhalten sich *Squatina*, *Raja* und *Torpedo* ähnlich wie *Lophius* und *Uranoscopus* unter den Knochenfischen; sie liegen Tage lang an ein und derselben Stelle auf dem Sande oder in den Sand eingewühlt. *Scyllium* liegt Tags über — meist viele in einem Haufen vereinigt — an einem dunklen Orte des Bassins wie schlafend; nur wenn Futter gereicht wird, verlässt er seine Schlupfwinkel, um sie nach dem Fressen sogleich wieder aufzusuchen**. Sobald es dunkel wird, sieht man aber einzelne Exemplare gewandt im Bassin umherschwimmen und sie scheinen die ganze Nacht hindurch zeitweise solche Schwimmtouren auszuführen.

Mustelus dagegen ruht, so lange er frisch ist, nur sehr selten aus; er schwimmt fast unaufhörlich im Behälter auf und ab, bei Tag wie bei Nacht, und sobald er für längere Zeit zu Boden sinkt, ist es ein Zeichen des nahenden Todes. Ebenso verhält sich unter den Rochen *Trygon*. Nie sah

* Zu den Fischen, welche sich gelegentlich in den Sand eingraben, gehört auch *Labrax lupus*. Die Fischer glauben, dass das Thier von dieser seiner Fähigkeit Gebrauch macht, um dem Fange in den Netzen zu entgehen, und desshalb auch so selten in letzteren angetroffen wird. Im Aquarium sah ich die *Labrax* häufig bei Beunruhigung vollkommen unter dem Sande verschwinden.

** *Scyllium* muss sich eines ausserordentlich entwickelten Geruchs- resp. Geschmackssinnes erfreuen. Schon wenige Secunden nach Darreichung des Futters verlassen die meisten Exemplare ihre Schlupfwinkel, um sich der wahrgenommenen Speise zu nähern. Dass es nicht das Seh-, sondern das Geruchs- resp. Geschmacksorgan ist, welches sie hierbei leitet, davon kann man sich leicht überzeugen.

ich diesen Fisch, so lange er wohlauf war, anders als schwimmend; erst nachdem er stark abgemagert war, stellte er seine Bewegungen eines Tages zeitweise ein und am darauffolgenden Morgen wurde er todt gefunden. —

Wir haben demnach unter den Fischen solche, die sich fast ausschliesslich auf oder in dem festen Meeresgrunde ruhend aufhalten (Küsten- und Felsbewohner, Schlamm- und Sand-Thiere), ferner solche, die, immer beweglich, mit den Wandungen der See niemals in Berührung kommen (pelagische Fische), und endlich solche, welche diese beiden Extreme vermitteln, indem sie entweder beständig schwebend in geschützten Verstecken hausen oder aber einen Theil des Tages in lebhafter Bewegung und einen anderen Theil in vollkommener Ruhe zubringen. Es ist dies eine Verschiedenheit der Lebensweise, wie sie sich ja ziemlich parallel auch in anderen Gruppen von Meeresthieren, z. B. in der Classe der Cephalopoden, durchgeführt findet.

Octopus macropus lebt in Felsenritzen; häufig erhält die Station Exemplare dieser Art, aber sobald dieselben in die grösseren Bassins gesetzt werden, so verschwinden sie, indem ihnen unglaublich kleine Oeffnungen genügen, um sich durch dieselben in ein Versteck zu zwängen; nie kommen sie dann wieder freiwillig heraus. Ich setzte einmal vier Exemplare in ein Bassin und habe von diesen vier Thieren so lange keine Spur mehr entdecken können, bis der betreffende Behälter geleert wurde. Bringt man sie aber in Bassins mit glatten Wänden, ohne alle Schlupfwinkel, dann sterben sie ziemlich rasch ab.

Octopus vulgaris liebt ebenfalls Felsen-Verstecke, aber selten sucht er sich vollkommen oder auf lange Zeit darin zu verbergen. Nachdem er eine Weile, mit den Saugnäpfen der Arme angesaugt, an einer Stelle gerastet hat, verlässt er dieselbe, bald auf seinen Füssen kriechend, bald bei ausgestreckten Füssen mit Hülfe des Trichters schwimmend, um sodann wieder in sein Nest zurückzukehren. Ist er fresslustig, so genügt schon der Tritt des Wärters, um ihn an die Oberfläche des Wassers zu locken.

Eledone ist mehr sand- als felsenliebend. Die Arten dieses Genus sind zwar nicht so beweglich wie *Octopus vulgaris*, aber man sieht dieselben gleichwohl häufig die Ruheplätze verändern und dem Futter entgegenkriechen.

Sepia liegt entweder ganz in dem Sande eingegraben oder auf dem Sande; häufig schwebt sie aber auch Stunden lang ruhig, wenige Linien über dem Grunde. Selten verändert sie ihren Wohnplatz und noch seltener sieht man sie — die Brunstzeit ausgenommen — schwimmend Excursionen im Bassin machen. Nur wenn ihr Futter gereicht wird, z. B. lebendige Krabben, bewegt sie sich zuweilen behende der Beute so weit entgegen, um dieselbe mit Hülfe der zwei vorschnellbaren Fangarme ergreifen zu können.

Ganz entgegengesetzt den bisher aufgeführten Cephalopoden benimmt sich *Loligo*. Er schwimmt unaufhörlich im Bassin auf und ab, indem er, ähnlich wie ein Vogel die Flügel, seine seitlichen Flossen auf und ab schlägt.

Nie — so lange er frisch ist — berührt er die Wandung oder den Grund des Bassins, und auch bei Nacht habe ich *Loligo* niemals anders als in demselben Tempo wie bei Tage im Bassin auf und ab schwimmend angetroffen.

Diese continuirliche Thätigkeit der Locomotionsorgane, dieses unausgesetzte Arbeiten der bezüglichen Muskelpartieen bei pelagischen Thieren, in unserem Falle bei Fischen und Cephalopoden, ist gewiss recht auffallend, auffallender als das zeitweise Ruhen oder Schlafen der nicht pelagischen Meeresthiere, welches ja ganz mit dem übereinstimmt, was wir auch bei den uns näher stehenden Land- und Luftthieren

als Bedürfniss kennen. Aber neu ist dieses Problem nicht, indem ja auch alle höher organisirten Land- und Luftthiere, wie träge sie auch im Uebrigen sein mögen, doch einen Muskel wenigstens beherbergen, welcher das ganze Leben hindurch continuirlich fungirt: es ist das Herz.

III.

Einfluss der Wassertemperatur auf Fische und Schildkröten.*

Die Aquarien der Station beherbergen eine gewisse Anzahl von Formen, die als ihre permanente Bevölkerung bezeichnet werden können, weil sie ohne Schaden die nicht unbedeutenden Temperaturschwankungen ertragen, wie sie der Wechsel des neapolitanischen Winters und Sommers bedingt; dahin gehören, insoweit sie überhaupt in allen Jahreszeiten zu beschaffen sind, unter den Knochenfischen beispielsweise die Gattungen *Labrax*, *Sargus*, *Pagellus*, *Maena*, *Boops*, *Chrysophrys*, *Dentex*, *Anguilla*, *Muraena* u. s. w., unter den Knorpelfischen die Arten von *Scyllium*, *Raja*, *Squatina* u. s. w.; dahin gehören ferner die meisten Mollusken, Krebse, Würmer und Coelenteraten.**

Einzelne Gattungen aber pflegen den Winter resp. den Sommer häufig nicht zu überleben. Die sonst so lebhaften Labroiden *Julis* und *Xyrichthys* werden, sobald das Thermometer unter 15° C sinkt, träge und traurig, legen sich auf den Boden u. s. w. und vergraben sich schliesslich, was sie sonst nur des Nachts thun, auch tagsüber im Sande. Bei weiterem Sinken der Temperatur verschmähen sie die Nahrung und sterben dahin. Umgekehrt sind die zu derselben Familie gehörigen Gattungen *Labrus* und *Crenilabrus* so empfindlich gegen Wärme, dass man sie schon im Beginn des Hochsommers, wenn noch alle andern Insassen der Aquarien sich wohl fühlen, in einem Winkel kauern sieht, krampfhaft respirirend und jede Nahrung abweisend. Abnorm heisse Sommer werden durchschnittlich von kaum 10% der reichlich (in je 30—60 Exemplaren) vertretenen Arten dieser Gattungen überlebt.

Der allerdings subtropische *Balistes capriscus*, der auch nur im Sommer gefischt wird, leidet wiederum sehr von der Kälte. Eine Erniedrigung der Temperatur um wenige Grade im Spätherbst genügt, um das sonst so muntere Betragen dieses Geschöpfes wie mit einem Schlage umzuwandeln: es schwebt an einem geschützten Ort tagelang regungslos über dem Grunde, frisst nicht mehr, wird bald von einer Pilzvegetation besetzt und stirbt regelmässig nach wenigen Wochen. Fast ebenso empfindlich ist *Dactylopterus*.

Unter den Knorpelfischen schliesst sich *Torpedo*, der Zitterrochen, den ebengenannten an: er wird nur im Sommer und Herbst reichlicher gefangen, geht aber im Aquarium in kalten Wintern

* Im Auszug, vgl. Anm. d. Red. S. 438.

** Also wohl überhaupt die grosse Mehrzahl der Seebewohner, was durchaus im Einklang steht mit dem aus den Tiefseeforschungen gewonnenen Ergebniss, dass die bathymetrische Vertheilung der Organismen nur in sehr geringem Grade oder vielfach gar nicht durch die Temperatur des Meerwassers bedingt oder beeinflusst werde; vgl. Kosmos XII, S. 370. Wie aber aus dem nachstehend Mitgetheilten hervorgeht, gibt es immerhin zahlreiche Formen, die an ziemlich enge Temperaturgrenzen (und wahrscheinlich zugleich an die damit in Zusammenhang stehenden Veränderungen des Wassers u. s. w.) gebunden sind; und es wäre im Hinblick darauf wohl denkbar, dass die Unterschiede im Thierbestand, welche die einzelnen näher untersuchten Tiefseegründe aufweisen, zum Theil der Beimischung solcher auf die gerade örtlich vorherrschenden Temperaturverhältnisse angewiesenen Formen zum Gros der überall wiederkehrenden Bevölkerung zuzuschreiben wären, was schon aus einer Vergleichung jener Formen mit den im Aquarium als besonders wärmeempfindlich erkannten Arten einigermaassen erhellen müsste.

grösstentheils zu Grunde. Ebenso die während des Sommers nicht selten im Golf erscheinende Carettschildkröte, *Thalassochelys caretta*. Im Bassin ist sie äusserst lebendig, fast stets in schwimmender Bewegung auf Fische und Krebse Jagd machend, von denen sie selbst grosse Exemplare nicht selten mit dem Schnabel erhascht und tödtet. Beim Auffressen dient ihr ein an den vorderen flossenförmigen Extremitäten befindlicher Sporn zum Zerkleinern der Beute. Bringt man mehrere Individuen in dasselbe Bassin, so entspinnt sich sofort ein erbitterter Kampf und man staunt über die Raschheit und Gewandtheit, mit der hiebei Angriff und Vertheidigung geführt werden. Sowie aber die Wasserwärme unter 15° C herabgeht, zeigen diese Thiere dasjenige Naturell, das man ihnen gewöhnlich zuschreibt: den ganzen Tag über liegen sie nun, meist mit geschlossenen Augen, am Boden; nur in langen Zwischenräumen kommen sie schlaftrunken an die Oberfläche, um Luft einzunehmen; Alles, was um sie vorgeht, auch ihre Nahrung bleibt unbeachtet und zuletzt verlieren sie wie es scheint sogar die Fähigkeit, ihren hydrostatischen Apparat zu reguliren und die Luft aus den Lungen auszustossen, so dass sie nun willenlos dicht unter dem Wasserspiegel treiben, mehr todt als lebendig.

Aber auch die den Eintritt von Wärme oder Kälte regelmässig überdauernden Thiere zeigen doch dabei oft unverkennbare Spuren des Uebelbefindens. Die stattlichen Seebarsche *Labrax lupus* und *Cerna gigas*, welche zu den zähesten Bewohnern des Aquariums gehören, sammeln sich während der heissen Zeit fast alle dauernd unter dem weitesten Zuflussrohre des Beckens, das also auch am meisten frisches kühleres Wasser einführt. Dass sie diesen Ort nicht etwa um der mit eingepressten Luft willen vorziehen, geht aus ihrem Verhalten in der kühlen Zeit hervor, wo sie, trotzdem dann nur einen kleinen Theil des Tages hindurch gepumpt wird, mit Vorliebe die dunkleren Felsennester aufsuchen, die überhaupt ihren eigentlichen Aufenthaltsort bilden. Nach raschem Sinken der Temperatur verliessen jedoch einige Exemplare auch diese Wohnplätze und setzten sich auf den Sand des Beckens nieder. — Als eines Tages im August die Pumpe um eine Stunde später als gewöhnlich in Gang gesetzt worden war, starben die meisten *Labrus* bald ab; allein auch die *Labrax* zeigten sich durch diese nur einstündige Verspätung der Zufuhr des frischen Wassers stark beeinflusst. Sie schwebten ruhig in der Nähe des Grundes, athmeten heftig und ihre sonst dunkelgraue bis silberglänzende Farbe hatte sich in ein mattes fleckiges Weiss verwandelt. Bald erholten sie sich indessen und sie leben zum Theil heute noch. Aehnliche Folgen hatte Anfangs November ein rasches Sinken der Temperatur auf 10° C, nur waren sie diesmal ganz dunkel geworden und ein Exemplar hatte sich sogar in den Sand eingegraben, was sie sonst nur bei starker Beunruhigung zu thun pflegen.

Die Absonderung und der Kampf um's Dasein. II.*

Von

Oscar Schmidt.

Der Versuch, mich mit MORITZ WAGNER auseinanderzusetzen, hat mir bei meinem Herrn Gegner nicht viel Ehre eingetragen: Ich habe mir die »überflüssige Mühe« gegeben, meine Beobachtungen nach meiner Weise darzustellen, hätte besser gethan, seine Aufsätze »etwas aufmerksamer« zu lesen, und habe im Ganzen »die Confusion gesteigert«. Es kommt, ich weiss es, bei solchen Duellen nicht viel heraus; ich gehe aber doch noch einmal auf WAGNER's Ansichten ein, da er es unternommen hat, das von der Spongienforschung gewonnene Detail zu verwerthen, und dabei zu einer Reihe von Behauptungen kommt, welche unzweifelhaft zeigen, dass er auf diesem Felde nicht heimisch geworden.

Herr M. WAGNER ist sehr ungehalten darüber, dass sein Princip der Migration das DARWIN'sche ausschliessen solle. »Wo habe ich denn je« — ruft er aus — »die Richtigkeit der DARWIN'schen Descendenzlehre bestritten, und wann habe ich die individuelle Variabilität als das Princip, d. h. die Grundursache der Transmutation jemals bezweifelt und angefochten?« Ich bin immer der Meinung gewesen, dass ohne die allgemeine Voraussetzung der Möglichkeit zur Abänderung (variabilitas) die factische Abänderung (varietas) überhaupt nicht eintreten kann; das ist so einfach, wie zwei mal zwei vier. Der Stoffwechsel, in welchem sich die innerste Natur des Organischen ausspricht, involvirt ohne Weiteres die Variabilität; er ist ohne dieselbe nicht denkbar. Da nun ferner WAGNER erklärt hat (Kosmos VII. 1): »nach der Selectionstheorie ist der Kampf um's Dasein, nach der Separationstheorie die räumliche Absonderung die nächste zwingende Ursache der Artbildung«, und »beide Theorien der Artbildung sind bei so tiefer Grundverschiedenheit in der Auffassung der zwingenden mechanischen Ursache kaum vereinbar«, so braucht man doch nicht gerade ein Confusionsrath zu sein, um WAGNER zwar nicht für einen Gegner der Descendenzlehre zu halten, was ja keinem Menschen eingefallen ist, aber für einen Antipoden DARWIN's. WAGNER läugnet die Auslese als den Hauptfactor der Artbildung; damit ist er ein principieller Gegner DARWIN's. Erst durch die Auslese ist der Fortschritt bedingt, von welchem, als der wichtigsten Consequenz des DARWIN'schen Princips, WAGNER's

* s. Kosmos Bd. VII. S. 329.

Theorie fast schweigt. Denn wenn er ihn auch ersetzen will durch »Ausprägung und Entwicklung individueller Merkmale der ersten Colonisten in deren Nachkommen bei blutverwandter Fortpflanzung«, so ist dabei nach Wagner's wiederholter Erklärung Kampf um's Dasein und Auslese ausgeschlossen und die Hervorbringung des Fortschrittes dem Zufalle in der Adaptation überlassen. Eine Adaptation kann aber mit Rückschritt der Gesammtorganisation, auch mit Fortschritt verbunden sein, oder auch mit gleichgiltigen morphologischen Veränderungen. Kurz, die Adaptation findet nach Wagner ohne Kampf um's Dasein statt, von welchem Wagner keine andre Form als die Concurrenz mit den Artgenossen zu kennen scheint. Diese Concurrenz wird durch Emigration und Isolirung beseitigt, welche letztere nun als wirkende Ursachen die Entstehung neuer Arten bewerkstelligen.

Bei dieser Gelegenheit habe ich ausgesprochen, dass Wagner die causa occasionalis mit der causa efficiens verwechsle. Er fordert mich auf, mich deutlicher darüber zu erklären. Ich möchte fast vermuthen, dass M. Wagner mich nicht verstehen wollte, und erlaube mir, die Unterscheidung mit einem recht trivialen Beispiel zu illustriren. Eine Kirmes, bei welcher ein Trinker sich einen Rausch holt, ist zu diesem Haarbeutel die causa occasionalis, während die Trunksucht als causa efficiens fungirt. Damit bin ich allerdings noch nicht auf die letzte Ursache gekommen, die Alcoholvergiftung und ihre moleculare Wirkung. In diesem Sinne verhält sich die Emigration wie die Kirmes; sie ist absolut nichts, aber viel häufiger, als wir annahmen, bevor Wagner sie in den Vordergrund stellte, sie ist nichts als die Gelegenheit, wo die Spannweite der Variabilität erprobt werden kann. Ich lege ein befruchtetes Ei, z. B. das des Seidenspinners, einige Monate lang in einen kühlen Raum, um die Entwicklung zu verhindern. Bringe ich dasselbe, und das geschieht, wenn die Maulbeerbäume zu grünen anfangen, in höhere Temperatur, so geht die Entwicklung vor sich. Die Wärme ist hier, wenn auch in etwas anderem Sinne als oben die Kirmes, die causa occasionalis, die Befruchtung des Eies aber die causa efficiens. Liebmann in seinem bekannten Werke »Zur Analysis der Wirklichkeit«, worin er mit besonderem Vergnügen sich mit der Blosslegung des naturwissenschaftlichen Nichtwissens beschäftigt, nennt die gesammte Descendenzlehre in ihrer Begründung secundär, da sie ihr Erscheinungsgebiet nur auf blosse Veranlassungen (causae occasionales) gründen könne. Er kommt zu diesem absprechenden Urtheile, weil er als Laie es liebt und genöthigt ist, an den complicirtesten Fällen seine Meinungen zu exemplificiren, so die Zeugung, statt an der Theilung einer Monere, an der Embryologie des Menschen. So langen wir denn freilich gelegentlich der Fortpflanzung und Artbildung schliesslich bei der unbekannten Wesenheit der Materie an, wo Haeckel sich mit der schnell wieder fallen gelassenen Perigenesis der Plastidüle zu helfen suchte. Wenn wir aber von diesem Urphänomen absehen, so ist gegen meine Unterscheidung zwischen den veranlassenden und den wirkenden Factoren in Erzielung der Artbildung nichts einzuwenden. Auch Wagner selbst hat dieses Gefühl, indem er (Kosmos VII, S. 4) Variabilität und Vererbungsfähigkeit »die beiden Grundursachen oder, richtiger gesagt, die Grundbedingungen der Artbildung« nennt. Ganz richtig; Ursache und Bedingung sind zweierlei, und so sind eben auch causae efficientes und occasionales verschiedene Begriffe. Vielleicht habe ich mich nun deutlich genug ausgedrückt.

Darwin hat mit grösster Unbefangenheit zugegeben, dass »independently of natural selection« die Entstehung morphologischer Arten in viel weiterem Maasse, als er anfänglich gemeint, durch Isolation begünstigt werde. Meine Spongienarbeiten bieten eine Fülle von Beispielen des Auftretens rein morphologischer Arten. Da nun M. Wagner der Ueberzeugung ist, dass die Spongien die ausgezeichnetsten Wandervögel seien, so legt er meine Bestätigung des Auftretens solcher gleichgültiger Arten durchaus zu seinen Gunsten aus, indem er als selbstverständlich in allen diesen Fällen Emigration voraussetzt.

In diesem Punkte nun befindet sich unser sehr verehrter Gegner stark auf dem Holzwege. Wo ich einmal von »isolirten Formen« spreche, sieht er ein Zugeständniss an die Wirkung der Emigration, während ich gar nicht daran gedacht habe, sondern, wie ja der Zusammenhang darthut, an morphologisch abgeschlossene Formen, welche wegen solcher Abgeschlossenheit einen besonderen Namen und Platz im System beanspruchen. Es bleibt dabei unausgemacht, auf welchem Wege sie zu dieser Besonderheit gelangten.

Wagner nennt die Spongien »die wanderfähigsten und isolirungsfähigsten unter allen Classen des Thierreichs«. Jedes Schwärmen ist ihm ein »einfacher Act der Migration«, und wir sind auch der Ansicht, dass durch Fortsetzung und Häufung solcher minimaler Wanderungen im Laufe der Jahrhunderte grosse Meeresstrecken zurückgelegt und Neubildungen aller Art veranlasst werden. Aber gerade die Kalkschwämme, auf welche Wagner sich vorzugsweise beruft, widersprechen direct dem doch etwas exaltirten Vergleiche des Schwärmens mit der Wanderung. Die active Wanderung wird sich etwa innerhalb eines Quadratfusses, manchmal auch eines Quadratmeters oder eines Quadratzolles bewegen, die passive ist unbestimmbar. Nach Wagner's Meinung gehe ich über das Ausschwärmen der bewimperten Spongienlarven, ihre freie Wanderung in das offene Meer zu leicht hinweg. Wenn aber eine solche, von mir hundertfach beobachtete Larve ihre kleinen Spiralen zieht und nach einer Viertelstunde, vielleicht auch nach 24 Stunden sich ansetzt, so nenne ich das keine Wanderung. Bei Haeckel ist auch von der Wanderungsfähigkeit kaum die Rede. Im Gegentheil ist in seiner Monographie die verhältnissmässige Seltenheit der Kalkschwämme in allen Meeren ausdrücklich hervorgehoben (S. 126). Es wird aber darauf hingewiesen (S. 448), dass »mit Sicherheit angenommen werden kann, dass Migrationen, active und passive, bei der geographischen Verbreitung eine grosse Rolle spielen und die Entstehung der Arten vielfach vermitteln«. Nach Wagner's Darstellung muss der in das Detail nicht eingeweihte Leser glauben, dass jede Schwammvarietät ihren besonderen Standort habe und durch Isolirung zur Varietät geworden sei. Nun höre man! Von *Ascetta primordialis* erzählt Haeckel, »dass an einem und demselben Standorte die divergentesten Varietäten neben einander vorkommen«, wie sich namentlich auf Lesina beobachten liess. Auch die neun generischen Varietäten von *Leucandra aspera*, d. h. Varietäten, die so von einander abweichen (mit Zwischenformen), dass sie von der Schulsystematik als Gattungen verzeichnet werden müssten, sind alle in Lesina beisammen. Das ist jener fabelhaft reiche Spongienteppich, welcher sich am Strande unmittelbar am Kloster ausbreitet und wo ich meine ersten Sammlungen und Beobachtungen machte. Von *Ascetta variabilis* unterscheidet Haeckel elf Hauptvarietäten als künstliche Genera. »Alle diese verschiedenen Formen finden sich in der Goethe-Bucht auf der Insel Gisoe (einige Meilen

von Bergen) beisammen.« Ganz ähnlich verhält es sich mit der nur im adriatischen Meere vorkommenden *Ascandra reticulata.* Was sagt endlich Herr WAGNER zu dem grossen polsterförmigen Stocke der *Ascetta clathrus*, »welcher zur einen Hälfte aus *Clathrina clathrus*, zur andern Hälfte aus *Nardoa labyrinthus* bestand?« Er druckt mit gesperrten Lettern: »dass die morphologische Mannichfaltigkeit und Vielgestaltigkeit einer Classe von Organismen in der Regel im Verhältniss zu ihrer Migrations- und Isolirungsfähigkeit steht!«

Die Spongien beweisen das nicht. Und wünscht M. WAGNER sich auch in einer anderen Classe von dem Beisammensein von gattungsähnlichen Varietäten nebst ihren Uebergängen zu überzeugen, so erlaube ich mir auf FILHOL's grosse Arbeit über die Phosphorite von Quercy zu verweisen. Das ist eine Fundgrube von Uebergangsformen von Säugethieren, wo es auf einem und demselben Terrain an Kampf um's Dasein sicherlich und an Auslese wahrscheinlich nicht fehlte.

Die Plasticität oder Variabilität, welche in den oben angeführten Fällen der Spongien zum Ausdruck kommt, ist mit Kampf um's Dasein, Auslese, Fortschritt nicht in directem ursächlichem Zusammenhange. Nun aber glaubte ich in meinen mexicanischen Spongien im Anschluss an frühere Arbeiten eine ganze Reihe von Beispielen gebracht zu haben. Nach WAGNER beweise ich damit nur, dass in meinem Kopfe sich eine mystisch unklare Vorstellung eingenistet hat, welche zu klären WAGNER's schwere Aufgabe ist. Wir können uns nun einmal nicht einigen. DARWIN erblickt in einer Pflanze, die aus dem feuchtwarmen Waldesschatten an den Rand der Wüste versetzt ist, eine Kämpferin um ihr Dasein gegen die Trockniss. WAGNER wird das verneinen; sie ist ihm eine Emigrantin, welche in aller Gemüthlichkeit sich adaptirt. Die Wurzelbildungen, die siebartigen Schutzvorrichtungen, die Ausbildung von besonderen Hartttheilen zu Deckschichten, welche ich in's Einzelnste hinein in ihrer Entstehung verfolgt und mit allgemeiner Zustimmung der Fachleute erklärt habe, beweisen nach M. WAGNER gar nichts zu Gunsten des DARWIN'schen Princips. Mir schiebt er eine mystische Unklarheit in die Schuhe, er aber ist in schönster Klarheit darüber, dass die Spongienlarve nach »persönlichem Instinct« sich niederlässt, wo es ihr gefällt, in ihrem dunklen Drange des rechten Wegs sich wohl bewusst, wie der Herrgott im Faust vom guten Menschen behauptet.

Ich habe an speciellen Beispielen meine Meinung sorgfältig begründet. Findet das unseres Herrn Gegners Beifall nicht, so soll er sich mit Sachkenntniss, die ihm hier einstweilen mangelt, auf diese, aber eben diese Fälle einlassen, jedoch nicht mit allgemeinen Redensarten die Sache abgethan wähnen. Einen anderen Werth kann ich seinen Einwendungen nicht beilegen. Der sonst so hochverdiente Naturforscher beklagt sich, dass ausser mir in der neueren Zeit Niemand Einwände, wenn auch schwach begründete und leicht zu widerlegende, gegen seine mangelhaft verstandenen Thesen erhoben habe. Die Leser wissen, dass verschiedene Zoologen sich früher doch die Mühe genommen haben, aber vergeblich. Sie haben die Lust verloren zu Bekehrungsversuchen an Jemand, der so schroff auf seinem Scheine besteht. Auch ich habe in dieser Angelegenheit mein letztes Wort gesprochen.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Die Farbe der Puppen von Papilio Polydamas.

Nach den Beobachtungen und Versuchen von Wood am kleinen Kohlweissling (*Pieris Rapae*) und von Mrs. Barber an einem afrikanischen Falter (*Papilio Nireus*)* ist die Farbe der Puppe dieser Schmetterlinge bedingt durch die Farbe der Gegenstände, an die sich die Raupe zur Verpuppung anheftet. Dies gilt jedoch nicht für alle Schmetterlinge, deren Puppen verschiedene Farben zeigen; bei *Papilio Polydamas* z. B. ist es nicht der Fall. Die Puppen dieses Falters, die ich in früheren Jahren in grosser Zahl gesehen habe, sind entweder grün oder braun, Zwischenfarben habe ich nie getroffen. Die Grundfarbe der an Aristolochien lebenden Raupe schwankt innerhalb weiter Grenzen, man findet selten fast schwarze und selten hell gelblich oder röthlich braune Raupen, häufig dagegen alle möglichen Abstufungen zwischen diesen äussersten Farben. Doch hat die Farbe der Raupe nichts zu thun mit derjenigen der Puppe und aus beiderlei Puppen entwickeln sich gleichgefärbte Schmetterlinge, Männchen sowohl wie Weibchen.

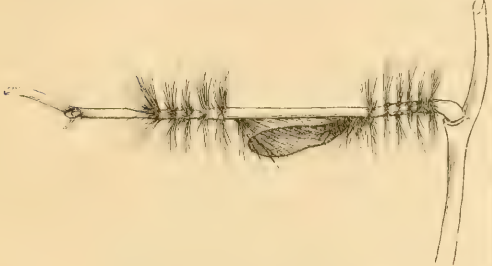
Der Schmetterling pflegt stets mehrere Eier, etwa vier bis sechs, dicht nebeneinander abzulegen; bis nach der zweiten Häutung halten sich auch die jungen Raupen nachbarlich beisammen; sie fressen an demselben Blatte und sitzen in der Ruhe dicht aneinandergedrängt (wie die geselligen Raupen von *Papilio Evander* bis zur Verpuppung). Eine solche Gesellschaft junger Räupchen, die ich vom Eie an in meinem Garten beobachtet hatte, brachte ich vor Kurzem, ehe sie sich auf verschiedene Blätter zerstreuten, in ein grosses Glasgefäss und aus diesem, als sie sich zur Verpuppung anschickten, als sie nemlich statt der früheren trockenen Kothballen reichlich weichen, fast flüssigen Koth entleerten, in einen Kasten, dessen zwei grössere Seitenwände aus weisser Gaze, die schmalen Seitenwände dagegen sowie Boden und Decke aus grauer Pappe bestanden. Sie erhielten zum Festsetzen einige dünne entblätterte Stengel von *Aristolochia*. Von den fünf Raupen haben sich nun zwei in braune, drei in grüne Puppen verwandelt; eine braune und eine grüne Puppe sitzen an demselben Stengel, um weniger als ihre eigene Länge von einander entfernt. In gleicher Stunde dem Eie entschlüpft, haben sie in gleicher Stunde die Raupenhaut abgeworfen, während des ganzen Raupenlebens sind sie den gleichen äusseren Verhältnissen, gleicher Einwirkung des Lichtes ausgesetzt gewesen und haben zur Zeit der Verpuppung weder braun noch grün in ihrer Umgebung gehabt. Es kann also in diesem Falle sicher nicht von einem Einflusse der Farbe der Umgebung auf die Farbe der Puppe die Rede sein.

31. Dec. 82. Fritz Müller.

* Kosmos Bd. IV, S. 120.

Wie die Raupe von Eunomia Eagrus ihre Haare verwendet.

Viele Schmetterlingsraupen verweben die Haare, mit denen sie oft so reichlich bedeckt sind, in das Gespinnst, in welchem sie sich verpuppen, und geben demselben dadurch nicht nur mit geringerem Aufwande an Seide grössere Dicke und Festigkeit, sondern bisweilen auch die gewiss manchen Feind zurückschreckende Eigenschaft, bei Berührung ein fast unerträgliches Brennen und Jucken zu erregen. In anderer, sehr eigenthümlicher Weise verwendet die Raupe der *Eunomia Eagrus*, eines glasflügligen Glaucopiden mit breitem, rothbehaartem Hinterleibe, ihre Haare als



Puppe von *Eunomia Eagrus* (April 1871). Nat. Gr.

Schutz für ihre Puppenzeit. Um den dünnen Pflanzenstengel, an dem sie sich als Puppe befestigen will, bildet sie mit denselben sowohl vor als hinter sich etwa ein halbes Dutzend Kränze, indem sie sie aufrecht, dicht aneinander rings um den Stengel befestigt. Die letzten Haare bringt sie dicht vor und hinter sich so an, dass sie sich über Kopf- und Schwanzende der Puppe neigen. So ruht sie sicher vor den Angriffen kleiner, nicht fliegender Feinde, z. B. der Ameisen.

30. Dec. 82. Fritz Müller.

Die Pfahlbautenbewohner.

In diesen Blättern* suchte ich den Beweis zu führen, dass die ungarischen Terremare, die österreichischen und bayerischen und endlich die oberitalienischen Pfahlbauten und Terremare von einem und demselben Volke herrühren, das langsam von Osten her wanderte und endlich in den centralen Landschaften der Apenninen-Halbinsel zur dauernden Ruhe gelangte. Ich habe ferner die Vermuthung ausgesprochen, dass dieses Volk, in dem wir die Italiker vermuthen müssen, über den Brenner die Apenninen-Halbinsel betreten hat. Durch die an Ort und Stelle vorgenommenen Untersuchungen des Herrn Professors Panizza in Trient hat diese meine Vermuthung keine Bestätigung gefunden. Die Pfahlbautenbewohner wanderten über die Schweiz in Oberitalien ein und drangen von Süden bis zum Brenner vor. Nördlich vom Brenner finden sich keine Spuren dieses Volkes. Nachdem die Pfahlbautenbewohner die Pfahlbauten in den Seen Oberösterreichs und Bayerns verlassen hatten, wandten sie sich gegen den Rhein, von wo aus sie die Schweiz betreten haben. Auf dem Boden der Pfalz sind neuerdings Pfahlbautenreste an den Ufern des Erlenbaches zwischen Barbelroth und Winden gefunden worden und werden auch im Bruche östlich von Dürkheim vermuthet, das von der Insel Isenach gebildet ward.** Die Grabfunde von Monsheim, Kirchheim a. d. Eck, Herrnsheim, Dürkheim beweisen, wie Dr. Mehlis, der unermüdliche Forscher, soeben gezeigt hat, dass seit Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. die Pfalz von einer schon verhältnissmässig starken Urbevölkerung bewohnt war, deren Hauptbeschäftigung Jagd und Ackerbau bildete.

* s. meine Abhandlung „Die Nationalität der österreich. Pfahlbautenbewohner“. Kosmos, Bd. X, S. 364 und „Das Alter der Pfahlbauten in den Alpenländern“. Bd. XI, S. 388.

** Mehlis, Studien zur ältesten Geschichte der Rheinlande. VI. Abth. p. 44. Leipzig 1883, Duncker & Humblot.

Weiter erklärt Dr. MEHLIS, dass die in der Dürkheimer Heidenmauer gemachten Funde von Steinartefakten und Gefässresten mit Ornamenten ein vollständiges Analogon zu den Funden in den Schweizer Pfahlbauten, besonders zu denen vom Bodensee, Zürichersee, von Robenhausen etc. bieten. In dieser Periode der geschliffenen Steinwerkzeuge erfolgte die Einführung und Benutzung der Bronzewerkzeuge. Die ältesten Bronzefunde der Vorderpfalz entsprechen nach Dr. MEHLIS genau den Producten der Bronzepfahlbauten der westlichen Schweiz. Die Errichtung dieser Pfahlbauten verlegt Dr. MEHLIS* gleich mir auf ca. 1500 Jahre v. Chr. Ich möchte noch aufmerksam machen auf die Dolichokephalie dieser prähistorischen Pfälzer, welche sehr an die dolichokephalen Pfahlbautenbewohner Krains (Laibacher Moor!), der Schweiz und Italiens erinnert.

Auf dem internationalen Geographen-Congress in Venedig erklärte CHIERICI: In Italien deuten die Terremare auf das Volk, von welchem die ältesten Traditionen der italischen Cultur herstammen: die heiligen Frühjahre, die viereckige Form der Städte, die Befestigungen durch Gräben und Dämme, der Ritus der Auguren. Auch PIGORINI schloss sich diesen Ausführungen an und bemerkte, dass die Italiker die Bronze in Mitteleuropa eingeführt haben und dass diesen Italikern die Errichtung der Pfahlbauten in Mitteleuropa von der Donau bis zum Rhein, vom Rhein bis zum Tiber zuzuschreiben sei, womit meine in diesen Blättern ausgesprochenen Ansichten als bestätigt erscheinen.

Dr. FLIGIER.

Lepus Bairdii F. V. HAYDEN.

Vor kurzem wurde in dieser Zeitschrift (XI. Bd., S. 468) das amtlich beglaubigte Factum mitgetheilt, dass ein Ziegenbock, einige Zeit nachdem er castrirt worden, angefangen habe, Milch zu produciren, so dass er täglich gemolken werden konnte. Als ein noch viel auffallenderes Gegenstück hiezu erscheint folgende Beobachtung aus dem Felsengebirge in Nordamerika, über welche Mr. LOCKWOOD im »American Naturalist« berichtet. — Schon im Mai 1860 hatte Dr. F. V. HAYDEN, welcher sich damals behufs geologischer Aufnahmen mit seinen Gehilfen in den alpinen Schneeregionen der Wind River-Berge befand, aus Spuren im Schnee auf das Vorkommen einer neuen Hasenspecies mit ungemein grossen und breiten Füssen und dichtem Haarbesatz zwischen den Zehen, also mit förmlichen Schneeschuhen geschlossen, was denn auch bei Erbeutung eines Exemplars sich bestätigte. Der Hase wurde *Lepus Bairdii* genannt. Im August und September 1872 nun, als die HAYDEN'sche Expedition wieder in jene Gegend kam, erlegte Mr. C. HART MERRIAM, der Naturforscher der Gesellschaft, fünf Exemplare dieser Species, von denen vier ausgewachsene Männchen waren. »Alle diese hatten grosse Zitzen und mit Milch gefüllte Milchdrüsen. Rings um die Zitzen war das Haar nass und an die Haut angeklebt, was bewies, dass die Thiere soeben noch ihre Jungen gesäugt hatten. Um sich über die Sache zu vergewissern, wurde die Section gemacht und das Geschlecht festgestellt. Dies geschah nicht blos von Seiten des Mr. MERRIAM, sondern auch von Dr. JOSIAH CURTIS, einem Naturforscher der United States Geological Surrey, und mit demselben Resultate. Angesichts solcher Zeugnisse müsste ein Bezweifeln der Thatsache unziemlich erscheinen.«

In diesem Falle darf man wohl vermuthen, dass eine so aussergewöhnliche Betheiligung des männlichen Thieres an der Kinderpflege durch das rauhe Klima jener Gegenden bedingt sein möchte,

* Mehlis l. c. p. 47.

indem es für die Jungen von ausschlaggebender Bedeutung im Kampfe um's Dasein ist, so rasch als möglich von Vater und Mutter zugleich genährt, die zur Ueberstehung des bald darauf schon hereinbrechenden langen und harten Winters nöthige Grösse, Kraft und Feistigkeit zu erlangen. — Im Anschluss an diese Mittheilung weist sodann ein Correspondent der »Nature« (Vol. 27, Nr. 690) noch auf einen Brief des heiligen Franz Xaver aus Amboina vom Mai 1546 hin, worin dieser mit eigenen Augen gesehen zu haben versichert, dass daselbst ein Ziegenbock seine Jungen mit seiner eigenen Milch säugte; er soll nur eine Zitze gehabt haben, die aber täglich ein Becken voll Milch lieferte. — Es ist wohl möglich, dass sich noch manche solche Zeugnisse auftreiben liessen; vor allem aber ist zu wünschen und zu erstreben, dass, wenn je wieder ein derartiger Fall bekannt werden sollte, ein competenter Beurtheiler mit der genauen Untersuchung desselben beauftragt werde. Die Hauptfrage allerdings, die sich hier sofort aufdrängt, ob überhaupt die rudimentäre Anlage der Milchdrüsen bei den männlichen Säugethieren ein Erbstück aus uralter Zeit oder erst durch secundäre Uebertragung eines ursprünglich ausschliesslich weiblichen Charakters auf das andere Geschlecht entstanden sei, wird sich an der Hand solcher Ausnahmefälle niemals entscheiden lassen.

Die Cilioflagellaten und ihre Stellung unter den Protisten.

Schon Claparède und Lachmann fassten die oben genannten Formen in ihrem ausgezeichneten Infusorienwerk (»Études sur les Infusoires et les Rhizopodes.« Mém. de l'instit. Génevois, T. V—VII. 1858—1861) als besondere Gruppe zusammen und fügten dieselbe zwischen den Flagellaten und den Ciliaten oder eigentlichen Infusorien in ihr System ein. Verdienen sie schon im Hinblick auf diese Uebergangsstellung zwischen zwei der interessantesten Protistenclassen unsere Aufmerksamkeit, so noch viel mehr mit Rücksicht auf ihre physiologischen Charaktere, welche es bis in die jüngste Zeit zweifelhaft erscheinen liessen, ob wir es hier mit thierischen (wie die meisten Beobachter um ihrer freien Beweglichkeit willen annehmen) oder mit pflanzlichen Organismen zu thun haben. Trotzdem hatten diese Lebewesen eine eingehende monographische Bearbeitung noch nicht gefunden, bis uns im letzten Jahre Prof. R. S. Bergh in Kopenhagen eine solche lieferte (Morphol. Jahrbuch VII. 1882; 112 S. mit 5 Taf.). Wir geben im Folgenden eine kurze Darstellung seiner bemerkenswerthen Resultate.

Um den Standpunkt und die Ziele des Verfassers zu bezeichnen, lassen wir am besten ihn selber sprechen. »Thatsachen zu sammeln, ohne dieselben zu verknüpfen zu suchen, neue Formen zu beschreiben, ohne ihre Verwandtschaftsbeziehungen zu andern zu erörtern, vergleichende Anatomie ohne Vergleichung« zu treiben, wäre nur ein Werk des Dilettantismus und der rohen Empirie. Es muss darum die Gewinnung eines Verständnisses der Thatsachen die Hauptaufgabe sein.« Demgemäss beschreibt er, nachdem eine kritische Uebersicht der einschlagenden Litteratur vorausgegangen, die von ihm selbst beobachteten (hauptsächlich marinen) Formen in bestimmter Reihenfolge und mit besonderer Hervorhebung der für die vergleichende Betrachtung verwerthbaren Eigenthümlichkeiten, um daraus einen Einblick in die Phylogenie, d. h. in das natürliche System dieser Gruppe und ihren verwandtschaftlichen Zusammenhang mit anderen Urthieren zu gewinnen. Freilich dürfen hier allzu sichere Resultate von vornherein nicht erwartet

werden, denn »die Phylogenie der Protisten ist vielleicht eines der schwierigsten Probleme der ganzen morphologischen Wissenschaft. Von den drei Hilfsquellen derselben, der Paläontologie, der Ontogenie und der vergleichenden Morphologie, können wir aus leicht zu ersehenden Gründen nur die letzte berücksichtigen, und auch diese kann hier leicht auf Irrwege führen. Während wir nämlich bei derartigen Untersuchungen über höhere Thiere und Pflanzen eine grössere Reihe von Merkmalen zu vergleichen haben, aus deren Combination leichter ersichtlich wird, was Homologie, was Analogie ist, ist bei den (meisten) Protisten der ganze Organismus in einer einfachen Zelle zusammengedrängt. Wir sind also hier gewöhnlich gezwungen, nur ganz einzelne Organe (d. h. physiologische Organe) als für die Phylogenie oder Systematik maassgebend zu berücksichtigen. Diese Organe sind wesentlich die Skelet- und Bewegungsapparate, und wo erstere fehlen (wie bei den meisten Ciliaten), da sind wir allein auf letztere verwiesen. Wie leicht kann aber bei solcher Einfachheit des Baues eine nur analoge Reihe als homolog erscheinen!« Man hat sich daher bei phylogenetischen Erörterungen vor allem auf diesem Gebiete stets gegenwärtig zu halten, dass dieselben nur unsere augenblicklichen Kenntnisse in übersichtlicher Form zum Ausdruck bringen und die Möglichkeit eines Verständnisses sonst unerklärt bleibender isolirter Thatsachen andeuten wollen.

Nachdem wir dies vorausgeschickt, können wir nun auch hier, im Gegensatz zur Originalarbeit, der Einfachheit halber mehr synthetisch verfahren und die einzelnen Vertreter der Ordnung gleich so gruppiren, wie sie sich nach Bergh in aufsteigender Stufenfolge aneinander reihen.

Das für die Cilioflagellaten charakteristische Merkmal besteht darin, dass sie den Besitz einer längeren Geissel, eines »Flagellums«, wie es den Flagellaten eigenthümlich ist, mit demjenigen von kleineren Wimpern oder Cilien, den typischen Bewegungsorganen der Ciliaten, verbinden; letztere erscheinen zumeist in Form einer Querreihe oder eines Wimperkranzes angeordnet. Dazu kommen bei der Mehrzahl noch eine den protoplasmatischen Körper mehr oder weniger vollständig umschliessende Cellulosemembran und verschiedenartig gestaltete Leisten und Stachelfortsätze derselben. Die einfachste und wohl auch ursprünglichste Form unter den 12 bisher bekannten Gattungen mit einigen und zwanzig Arten (von denen Verfasser 2 Gattungen und 7 Arten neu aufgestellt, überhaupt aber 10 Gattungen mit 20 Arten selbst untersucht hat) ist nun jedenfalls *Prorocentrum* Ehrenberg, einzige Art *micans* Ehrenberg, die sowohl im Süsswasser als besonders im Meere gefunden wurde. Dieses 0,048 mm lange Wesen hat ungefähr die Form einer Teichmuschel: es ist stark seitlich zusammengedrückt (blos 0,007 mm breit), an der Bauchseite convex, vorn abgestutzt, hinten zugespitzt und wird von zwei wie es scheint vollständig von einander getrennten seitlichen Schalenhälften umschlossen, die von zahlreichen feinen Poren durchbohrt sind und unzweifelhaft ebenso wie die Membranen der übrigen Cilioflagellaten aus Cellulose bestehen. Am abgestutzten Vorderende erhebt sich von der rechten Schalenhälfte ein kurzer Stachel und eine von diesem gestützte, wohl beiden Hälften gemeinsame, sehr dünne flügelförmige Ausbreitung; etwas dorsalwärts von diesem »Leisten-Stachelapparat« (der sich im wesentlichen fast bei allen andern Formen wiederfindet) entspringt das kräftige Flagellum und eine Reihe von zwischen beiden Schalenhälften hervorragenden Cilien erstreckt sich vom vorderen Drittel der Rückenkante an um das Vorderende herum bis zur Mitte

der Bauchkante. Die übrigen Besonderheiten sollen im Zusammenhang mit dem Verhalten der übrigen Formen weiter unten besprochen werden. Die »Thierchen« bewegen sich sehr rasch mit nach vorn gerichtetem Vorderende, zugleich eine schnelle Rotation um die Längsachse ausführend.

Prorocentrum ist eine sehr isolirte Form, denn die noch am nächsten mit ihm verwandte *Dinophysis* erscheint schon durch eine weite Kluft von ihm getrennt. Diese hier in drei Arten *(acuta, Michaelis* und *laevis)* beschriebene Gattung, von einer ziemlich derben, undurchbohrten, aber mit feinen netzförmigen Leistchen verzierten Membran umschlossen, ist zwar auch seitlich stark comprimirt, zeigt aber eine ganz andere Anordnung der Geissel und der Cilien und eigenthümliche Bildungen vorn und an der Ventralseite. Vor dem Vorderende oder dasselbe kragenförmig umkreisend erheben sich nämlich hintereinander zwei Ringleisten, welche eine Furche zwischen sich fassen: aus dieser treten hier die Cilien hervor (wahrscheinlich durch eine feine Spalte in der Membran) und zwar in Gestalt eines contractilen Saumes, dessen freier Rand sich in die einzelnen Cilien auflöst. Die hintere von diesen beiden »Querfurchenleisten« schliesst sich jedoch, an der Bauchkante angelangt, nicht zum vollständigen Ring, sondern setzt sich in zwei dicht nebeneinander nach hinten ziehende, dünne, über den eigentlichen Körper hinausragende Leisten fort, von denen die linkseitige durch zwei vornstehende, die rechtseitige nur durch einen schon hinter der Körpermitte stehenden Stachel gestützt wird. Unmittelbar v o r dem letzteren entspringt das Flagellum aus einer feinen Längsspalte zwischen den beiden Längsleisten. Beachtet man diese Lagebeziehung, so kann kein Zweifel sein, dass dieser rechte hintere Stachel dem einen ebenfalls rechtseitigen am Vorderende von *Prorocentrum* homolog ist, während die linkseitige Leiste mit ihren beiden Stacheln (und wohl auch ihre vordere Fortsetzung, die linke Hälfte der »Querfurchenleiste«) eine Neubildung darstellt. Es hat sich also die einfache, Cilien und Flagellum tragende Längsfurche der ersten Form hier zu einer ringförmigen Querfurche (mit den Cilien) und einer an ihr ventrales Ende anschliesenden Längsfurche (mit dem Flagellum) und zu eigenthümlichen beide begrenzenden Gebilden differenzirt. Diese Theile lassen sich nun, mehr oder weniger umgestaltet, fast bei allen übrigen Formen wiedererkennen und man kann darauf eine wie es scheint recht natürliche phylogenetische Gruppirung derselben gründen.

So dürfte die Gattung *Amphidinium*, bisher nur von CLAPARÈDE und LACHMANN beobachtet, als ein Seitenzweig von *Dinophysis* zu betrachten sein. Das Flagellum ist hier noch weiter nach hinten gerückt und die Längsfurche mit ihren Leisten und Stacheln auf ein kleines, mit der Querfurche nicht mehr in Verbindung stehendes Loch reducirt. Aber die zusammengedrückte Körperform blieb bestehen und die Querfurche liegt noch dicht am Vorderende. — Alle andern Gattungen zeigen eine mehr rundliche und abgeplattete Gestalt und die Querfurche nach hinten verschoben. Zunächst ist jedenfalls *Protoperidinium* BERGH anzureihen. Nur hier nämlich trifft man noch den ganzen Apparat von Leisten und Stacheln der *Dinophysis*; jedoch sind, wohl in Zusammenhang mit der Veränderung der äusseren Form zur Kugelgestalt, die Leisten weiter auseinandergerückt und die Stacheln der linken Seite an ihrer Basis zu einem verschmolzen. Dabei verläuft aber die Querfurche bereits ganz äquatorial und die Membran setzt sich aus einzelnen symmetrischen Tafeln zusammen, die durch schmale gerade Streifen mit einander verbunden sind.

Von *Protoperidinium* aus hat die

Weiterentwicklung einerseits zur Reduction der (schwach lichtbrechenden) Leisten, anderseits der Stacheln der Längsfurche geführt. Jenes ist der Fall bei *Peridinium*, einer ziemlich formenreichen Gattung, deren Arten ausserordentlich variiren und durch Uebergänge mit einander verbunden sind, so dass dieselben mehr nur als noch in der Ausprägung zu geschlossenen »Arten« begriffene »Formenkreise« aufgefasst werden dürfen. Stets aber sind die allein noch vorhandenen Stacheln der Längsfurche sehr klein und rudimentär, die Membran ist aus einzelnen netzförmig gezeichneten Tafeln zusammengesetzt und der Körper oft in ein vorderes und zwei hintere Hörner ausgezogen. Daran schliesst sich *Protoceratium* Bergh: der nahezu kugelige Körper, welcher an seinem Aequator die breite Querfurche trägt, ist von einer zusammenhängenden, jedoch noch netzförmig gezeichneten Membran umschlossen, die kaum noch eine Spur von Stacheln zeigt. Die Geissel tritt wie bei den vorigen durch eine enge, linkseitig gelegene Spalte in der Längsfurche aus, welche letztere sich hier noch ein Stück weit über die Querfurche hinaus auf die vordere Körperhälfte fortsetzt. Die letzte Auszweigung dieses Formenkreises repräsentirt *Ceratium*, deren äusserst mannichfaltig geformte zahlreiche Arten (eine derselben, *C. tripos*, findet man allgemein als typischen Vertreter der Cilioflagellaten abgebildet, während sie vielmehr eine extrem einseitige Bildung darstellt!) alle wenigstens darin übereinstimmen, dass ihr Körper oft stark von oben nach unten abgeplattet und in (meist ein vorderes und zwei hintere) Hörner ausgezogen ist, welche übrigens denen von *Peridinium* nur analog, nicht homolog sind, dass jede Spur von Stacheln und Leisten der Längsfurche verschwunden ist und dass selbst die letztere nicht mehr als Furche, sondern als ansehnlich breite, über einen grossen Theil der Bauchfläche vor und hinter der den Körper umziehenden Querfurche sich ausdehnende Lücke in der Membran, als »Ausschnitt« erscheint, wo das Protoplasma frei zu Tage tritt. Die Arten ordnen sich von selbst in eine Gruppe mit netzförmig gezeichneter Membran und verhältnissmässig kleinem Ausschnitt, welche *Protoceratium* noch näher steht, und eine zweite Gruppe mit unregelmässigen Längsleisten, aber zahlreichen feinen Poren der Membran und mit grossem Ausschnitt. Die Grenzen zwischen den einzelnen Arten sind hier noch mehr verwischt, die Variabilität innerhalb derselben ist noch grösser als bei *Peridinium*: »fast alle Ceratien sind »schlechte Arten« und es eignet sich also diese Gattung vorzüglich dazu, einen kleinen Beitrag zur »analytischen Lösung des Problems von der Entstehung der Arten« zu liefern, wie sie durch die glänzenden Leistungen Haeckel's für die Kalkschwämme versucht wurde.«

An der Wurzel des zweiten von *Protoperidinium* ausgegangenen Astes steht *Diplopsalis* Bergh, eine sehr zierliche kleine Form, deren Körper von der Kugelgestalt in diejenige einer stark biconvexen Linse zusammengedrückt erscheint; die Membran besteht aus dünnen, fast glatten Tafeln und die von der äquatorialen Querfurche bis zur Mitte der hinteren Körperhälfte reichende Längsfurche wird von zwei äusserst zarten und durch keinerlei Stacheln gestützten, flügelförmigen Leisten begrenzt, zwischen denen, beinah am hinteren Körperpol, das lange Flagellum hervortritt. Darauf folgt *Glenodinium*, das mit einer continuirlichen und ganz glatten, sehr dünnen und spröden Membran bekleidet ist und kaum noch eine Spur von Leisten der Längsfurche erkennen lässt.

Die noch übrigen Gattungen *Gymnodinium*, *Hemidinium* und *Polykrikos* sind im Gegensatz zu allen bisherigen völlig hüllenlos. Es erscheint nun auf den ersten Blick ganz selbstverständ-

lich, solche nackte Formen als ursprünglichste einfachste Repräsentanten der ganzen Gruppe zu betrachten und sie direct von nackten Flagellaten abzuleiten, während sie selbst als Ausgangspunkt für die mit immer complicirteren Membranbildungen ausgestatteten übrigen Cilioflagellaten aufzufassen wären. Allein dem widerspricht die bestimmte, eigenartige Ausprägung ihres Bewegungsapparates in Form derselben Quer- und Längsfurchen, die wir bei den erstbesprochenen Vertretern in ihrer allmähligen Ausbildung haben verfolgen können, sowie die deutliche Differenzirung ihres Protoplasmas in ein körniges Endo- und ein farbloses hyalines Exoplasma, in dem sich sogar *(Gymnodinium spirale)* noch eine besondere »Myophanschicht« wie bei manchen Infusorien oder *(Polykrikos)* echte Nesselkapseln, die bisher unter den Protisten auch nur von einigen Ciliaten bekannt waren, entwickeln können. Unter diesen Umständen ist die Ableitung der *Gymnodinida*, wie man diese drei Gattungen zusammenfassend bezeichnen kann, von den *Peridinida* und zwar am ehesten von *Glenodinium* wohl gerechtfertigt. — Bemerkenswerth sind noch die ausserordentlich langgestreckte Längsfurche mit hinterer Erweiterung bei *Gymnodinium gracile*, der spiralige Verlauf der Querfurche bei *G. spirale* und vor allem das Vorkommen von nicht weniger als acht selbständigen Querfurchen bei *Polykrikos*, welche den länglich tonnenförmigen Körper in gleichen Abständen umgürten und sämmtlich ventral in die gemeinsame (hier jedoch nur als einfache Rinne ohne seitliche Begrenzung erscheinende) Längsfurche einmünden, aus deren hinterstem verbreitertem Ende auch hier das Flagellum (selten deren zwei) entspringt. Dazu kommt, dass diese Form nicht nur einen Kern enthält wie alle übrigen Cilioflagellaten, sondern deren vier, die hintereinander in der Medianebene nahe der Bauchfläche liegen. Hienach ist wohl *Polykrikos* nicht als Einzelwesen, sondern als durch unvollständig durchgeführte Quertheilung entstandene Colonie aufzufassen, die sich denn auch nach des Verfassers Beobachtungen durch Abschnürung in zwei Hälften mit je zwei Kernen und vier Querfurchen vermehren kann, worauf wahrscheinlich durch einfaches Wachsthum die Ausbildung des fertigen Zustandes erfolgt.

Wir haben bisher von etwaigen inneren Organen, von Verschiedenheiten der Ernährung u. s. w. der Cilioflagellaten gänzlich geschwiegen, und zwar aus dem Grunde, weil diese Verhältnisse sehr wechselnd sind und höchstens zur Unterscheidung der Arten innerhalb einer Gattung benützt werden können. Hier seien dieselben noch im Zusammenhang besprochen, da sie von grosser physiologischer Bedeutung sind. — Die von den Gymnodiniden erwähnte Differenzirung einer besonderen Exoplasmaschicht kommt in geringerem Grade auch den mit Membran versehenen Formen zu; viel wichtiger sind aber die Bildungen im Endoplasma. Dasselbe ist nämlich bei der Mehrzahl der Arten von einem gelbbräunlichen Farbstoff durchdrungen, der allem Anschein nach gleicher Art ist wie derjenige der Diatomeen und kurzweg als Diatomin bezeichnet wird; stets sind dann zugleich mehr oder weniger zahlreiche Chlorophyllkörner vorhanden, die zwar oft durch Diatomin ganz verdeckt sein können, jedoch nach Extraction dieses Farbstoffes durch Alkohol regelmässig zum Vorschein kommen. Daneben oder in ihnen findet man constant mehr oder weniger reichliche Körner, welche mit Jod die charakteristische Stärkereaction geben und daher unzweifelhaft aus Stärke oder einem ähnlichen Amyloid bestehen müssen. Häufig enthält das Endoplasma dann noch einige meist roth oder gelb gefärbte Oeltröpfchen. Dieses Verhalten zeigen: *Prorocentrum*,

Dinophysis acuta, *Protoperidinium Michaelis*, *Peridinium tabulatum*, *Protoceratium*, *Ceratium* und *Glenodinium*. Da nun bei allen diesen irgend welche von aussen aufgenommene Nahrungskörper, gefressene einzellige Algen u. s. w. niemals nachweisbar sind, die meisten auch einer dazu tauglichen Oeffnung entbehren, so ist man wohl zu dem Schlusse berechtigt, dass sie sich nach Art der Pflanzen durch die Thätigkeit ihres Chlorophylls, unter dem Einfluss des Sonnenlichtes ernähren und als Producte dieser Thätigkeit Stärkekörner und Fett erzeugen, dass sie also »pflanzliche« Organismen sind wie die Diatomeen und die meisten Flagellaten. — Ganz anders die nackten Formen *Gymnodinium* und *Polykrikos*: Diatomin, Chlorophyll und Stärke kommen hier nie in der Weise vor, dass man diese Stoffe als eigentliche Bestandtheile des Endoplasmas ansehen könnte; dafür bemerkt man in ihrem Innern sehr häufig gefressene Organismen, Chlamydomonaden etc., ganz ähnlich den Nahrungsballen der Infusorien, ohne dass jedoch hier die bei letzteren entwickelten Organe zur Nahrungsaufnahme und Defäcation (Cytostom und Cytopyge) vorhanden wären; diese Wesen sind also in Hinsicht auf ihre Ernährung »Thiere« wie die Infusorien! — Endlich gibt es eine Anzahl von Arten, die zum Theil mit denen der ersten Gruppe nächst verwandt sind und zu denselben Gattungen gehören (*Dinophysis laevis*, *Protoperidinium pellucidum*, *Peridinium divergens* und *Diplopsalis lenticula*), wo sich weder die Merkmale der vegetabilischen noch der animalischen Lebensweise nachweisen lassen; dagegen besitzen diese Formen sämmtlich in ihrem Innern einen blasenförmigen Hohlraum, welcher oft durch die Flagellumspalte und einen engen Canal mit der Aussenwelt in Verbindung steht, bisweilen aber auch von derselben abgeschlossen zu sein scheint; rasche Formveränderungen desselben wie bei den contractilen Blasen so vieler Protisten wurden zwar nicht wahrgenommen, doch trat er bei einer und derselben Form in sehr wechselnder Grösse und Gestalt auf, so dass an seiner langsamen Füllung und Entleerung wohl nicht zu zweifeln ist. Zugleich findet sich gewöhnlich eine diffuse schwach röthliche Färbung des Endoplasmas oder sehr fein vertheilte röthliche Fetttröpfchen in demselben. Danach lässt sich kaum etwas anderes vermuthen, als dass die Ernährung dieser Organismen durch Aufnahme von mit gelösten oder fein vertheilten Nahrungsstoffen beladenem Meerwasser in die Blase vermittelt werde: sie scheinen »Saprophyten« zu sein.

Anhangsweise sei noch des Wenigen und kaum sicher Festgestellten gedacht, was wir über die Fortpflanzung der Cilioflagellaten wissen. Dieselbe scheint hauptsächlich durch Quertheilung vor sich zu gehen, die entweder während des freien Herumschwimmens (z. B. bei *Polykrikos*, wie schon oben erwähnt wurde) oder nach vorheriger Contraction und kurzem Ruhestadium sei es in der eigenen Membran (*Peridinium tabulatum*), sei es nach Abwerfung derselben in einer besonderen Kapsel stattfindet. Letztere kann häutig oder gallertig, einfach rund oder in verschiedene Fortsätze ausgezogen sein. Ueber die Einzelheiten des Theilungsvorgangs selbst, namentlich über das Verhalten des Kerns, des Wimperkranzes u. s. w. erfahren wir aber auch durch Bergh nichts Näheres. Er scheint auch das Vorkommen der Conjugation zweier Individuen, welche Stein bei *Gymnodinium pulvisculus* beobachtet haben will, oder wenigstens die von diesem beschriebenen Folgen derselben in Zweifel zu ziehen. Ob die bei den verschiedenen Arten von *Ceratium* häufig beobachtete Abwerfung entweder nur der rechten hinteren oder der linken vorderen Schalenhälfte und das gelegentliche Verklebtsein zweier solcher halbseitig

entblösster Individuen mit ihren nackten Hälften in irgend welcher Beziehung zur Conjugation steht, musste er gleichfalls unentschieden lassen. Es ist, wie man sieht, auf diesem Gebiete namentlich in physiologischer Hinsicht noch genug zu thun.

Wir berühren zum Schluss noch einige allgemeine Bemerkungen des Verfassers über die Classe der Cilioflagellaten. Dieselbe zerfällt nach den oben dargelegten Ergebnissen naturgemäss in zwei Familien, von denen die eine, *Adinida* (von δίνη, Strudel), den niederen Zustand repräsentirend, von der einzigen Gattung *Prorocentrum* gebildet wird, während die andere, *Dinifera*, die mit Querfurche und entsprechendem Wimperkranz versehenen übrigen Formen umfasst und sich in die drei Unterfamilien der *Dinophyida*, *Peridinida* und *Gymnodinida* theilen lässt, die wohl in dieser Reihenfolge aus einander hervorgegangen sein dürften. Welche Beziehungen bietet nun aber die ganze Gruppe zu anderen Protisten dar? Seine von den hergebrachten Anschauungen allerdings bedeutend abweichenden Resultate fasst Verfasser in folgenden Satz zusammen: »Die *Flagellaten* stellen eine Ausgangsgruppe dar, aus welcher sich nach verschiedenen Seiten divergirend die Noctiluken, die Rhizopoden, die Cilioflagellaten und durch diese die Peritrichen (welche letzteren die ältesten Ciliaten repräsentiren) phylogenetisch entwickelt haben.«

Dass die von der Forschung bisher ziemlich vernachlässigten und vielfach zwischen Botanikern und Zoologen hin- und hergeschobenen Flagellaten, bei denen es doch noch so Vieles zu entdecken gibt — wir brauchen unsere Leser nur an die überraschende Complicirtheit und Mannichfaltigkeit ihres inneren Baues zu erinnern, mit der uns kürzlich J. Künstler bekannt gemacht hat, vgl. Kosmos XII, S. 52 — in der That der bedeutungsvollen Stellung, welche Bergh ihnen zuweist, würdig sind, lässt sich durch mehrere gewichtige Gründe belegen. Bisher galten ziemlich allgemein die nackten Rhizopoden und insbesondere* die oft als eigene niederste Abtheilungen davon getrennten Moneren und Amoeben als die ursprünglichsten Lebewesen, aus denen dann erst durch Anpassung an pflanzliche resp. thierische Lebensweise die höheren Gruppen des Protistenreiches sich entwickelt hätten. Es ist aber im Grunde selbstverständlich und wurde auch schon mehrfach betont, dass ein Moner, wenigstens von der Art der heutigen, die sich sämmtlich thierisch, d. h. durch Aufnahme fremder, von anderen Organismen bereiteter Nahrungsstoffe ernähren, im Anfang nicht existiren konnte, »weil es nichts zu fressen gab«, dass vielmehr das Leben mit Chlorophyll enthaltenden, auf pflanzliche Weise assimilirenden Wesen begonnen haben muss; — und die niedersten Vertreter dieser Art sind gegenwärtig wenigstens die Flagellaten. Dazu kommen noch folgende Thatsachen: 1) Sämmtliche auf diesen Punkt untersuchten Rhizopoden haben flagellatenähnliche Jugendformen; 2) die Flagellaten dagegen durchlaufen, soweit bekannt ist, kein amoeben- oder rhizopodenähnliches Entwicklungsstadium; und 3) gibt es zahlreiche Formen, welche die Charaktere von Rhizopoden (die Pseudopodien) mit denen der Flagellaten (Besitz der Geissel, oft auch von Chlorophyll) vereinigen; solche sind von Claparède und Lachmann, von Stein und von Bütschli beschrieben worden. All das spricht entschieden zu Gunsten der Geisselträger.

Die Ableitung der Noctiluken von den letzteren dürfte kaum auf Widerspruch stossen; wir glauben in diesem

* Vergl. namentlich Haeckel, das Protistenreich, in Kosmos III, S. 10, 105, 215; über die ersten Lebensformen S. 226.

Sinne auch den Ausspruch von J. Künstler verwerthen zu dürfen, dass die von ihm entdeckte merkwürdige *Kunckelia gyrans* eine mit *Noctiluca* nächst verwandte Flagellatenform sei.* Was die Cilioflagellaten betrifft, so genügt es, nach dem Vorhergehenden darauf hinzuweisen, dass Haeckel (l. c. S. 110) und Andere sie geradezu mit den Flagellaten vereinigen. Dass aber von diesen, und zwar durch Vermittlung eben der Cilioflagellaten, auch die Ciliaten abstammen und dass unter letzteren die Peritrichen (*Vorticella*, *Epistylis*, *Trichodina*, *Halteria* etc.) mit Wimperkranz am vorderen Körperende die ursprünglichsten Formen repräsentiren sollen — diese Annahme wird wohl nicht ebenso geneigtes Gehör finden. Bergh vermag sie immerhin durch folgende Erwägungen zu stützen: 1) kennen wir keine andere plausible Anknüpfungsmöglichkeit an niedere Formen; 2) gründet sich die herkömmliche Gruppirung der Ciliaten, welche mit den gleichmässig bewimperten Holotrichen als den angeblich primitivsten Vertretern beginnt, blos auf die keineswegs nothwendige oder irgendwie bewiesene Voraussetzung, dass eine solche Vertheilung der Wimpern über die ganze Körperoberfläche der Localisirung derselben an bestimmten Stellen vorausgegangen sein müsse; womit eigentlich auch die neueren Erfahrungen bei Rhizopoden nicht übereinstimmen; 3) bei den höchst entwickelten Cilioflagellaten finden sich Anfänge von Bildungen, die dann bei den Ciliaten in weiterer Verbreitung vorkommen: Nesselkapseln, eine Myophanschicht des Exoplasmas und endlich — was oben noch nicht erwähnt wurde — kleine »primäre Kerne« (gewöhnlich Nucleoli genannt) in der Umgebung jedes der vier grösseren Kerne von *Polykrikos*, welche nach Lage, Beschaffenheit und Verhalten ganz mit den entsprechenden Gebilden der Ciliaten übereinstimmen. 4) Es existirt thatsächlich eine, allerdings nur erst durch eine kurze Beschreibung von Stein bekannt gewordene Uebergangsform zwischen beiden Gruppen, *Mesodinium*, welche einerseits den nahezu äquatorialen Wimperkranz der Cilioflagellaten, nicht aber deren Flagellum, und anderseits die Mund- und Afteröffnung der Ciliaten besitzt.

Ohne uns den über diese letztere Frage geäusserten Vermuthungen des Verfassers durchaus anschliessen zu können, schätzen wir dieselben doch als beachtenswerthe Fingerzeige für weitere Forschungen und halten sie für vollkommen berechtigt, weil sie sich auf denkende Vergleichung einer grossen Zahl gründlicher Einzelbeobachtungen stützen und ausdrücklich keine andere Bedeutung beanspruchen, als dass sie neue Probleme in möglichst prägnanter Form zum Ausdruck bringen wollen.

Die Ursache des Aussterbens der posttertiären Pferde in Amerika

ist immer noch nicht ganz aufgeklärt. Auch in diesem Falle scheint aber die Vergleichung der heutzutage bestehenden Verhältnisse und ihrer Einwirkungen auf die Thierwelt einen werthvollen Hinweis zu gewähren, der uns das Verständniss der längst entschwundenen Vergangenheit zu erschliessen geeignet ist. Herr S. Garman aus Cambridge, Mass., hatte während des letzten Sommers Gelegenheit, im Auftrag von Prof. A. Agassiz paläontologische Untersuchungen in jenen weltberühmten »Mauvaises Terres« am östlichen Abhang des Felsengebirges anzustellen, wo schon im vorigen Jahrzehnt so unschätzbare Reichthümer an ausgestorbenen tertiären Säugethieren gesammelt worden sind. Dort beobachtete er nun**, dass an einzelnen Stellen, wo die posttertiären

* s. Kosmos XII. l. c.

** s. „Nature“ Nr. 692, S. 313.

Ablagerungen in grösserer Ausdehnung blossgelegt waren, ganze Herden von fossilen Pferden (der Gattung *Equus*) zum Vorschein kamen und zwar, was Lagerung, Beschaffenheit und Massenhaftigkeit der Skelettheile betrifft, in genau denselben Verhältnissen, wie sich auf der Oberfläche die aus jüngster Vergangenheit stammenden Reste von *Bison*- und Rinderherden darbieten. Solche nämlich findet man im nördlichen Colorado und in den centralen Theilen von Wyoming oft zu Tausenden, selbst da, wo Büffel jetzt längst nicht mehr vorkommen. Untersucht man dieselben näher, so zeigt zwar ein Theil derselben Spuren eines vom Menschen herbeigeführten Todes; die allermeisten aber lassen deutlich erkennen, dass die Thiere, während sie dicht zusammengedrängt Schutz vor dem Unwetter suchten, vom Tode überrascht worden waren; an anderen Stellen wieder sind die Schädel und sonstigen Knochen offenbar von den Coyotes (Prairienwölfen) durcheinandergeworfen oder vom Wasser zusammengeschwemmt worden. Auch die Eingeborenen antworteten auf die Frage nach den Ursachen dieser gewaltigen Verheerungen stets: die Jäger hätten zwar eine grosse Zahl erlegt, die meisten aber seien in der Kälte und dem tiefen Schnee vor ungefähr fünfundzwanzig Jahren umgekommen. Aber auch die harten Winter vor wenigen Jahren hatten den Herdenbesitzern am Elkgebirge u. s. w. ähnliche Erfahrungen gebracht: unzähliges Vieh ging damals verloren, und im nächsten Frühjahr und Sommer konnten die unglücklichen Eigenthümer die Leichen der Thiere zu Rudeln vereinigt in geschützten Vertiefungen oder Schluchten finden; manche standen, vom Schnee und Frost gestützt, noch aufrecht auf ihren Füssen. Seither haben diese »Knochengärten« ziemlich dasselbe Aussehen bekommen wie die aus früherer Zeit.

Wenn man bedenkt, dass gegenwärtig, wenn über jenen Hochebenen eine der gefürchteten »kalten Wellen« oft tage- und wochenlang lagert, manchmal eine Steigerung der Kälte um wenige Grad oder eine Vermehrung des Schnees um einige Zoll genügt, um ganze Herden zahmer und wilder Thiere zu vernichten, und dass nach der Tradition der Indianer ein solcher für die Thierwelt verderblicher Winter mindestens ein- oder zweimal während eines Menschenlebens wiederkehrt, was sich durchaus bestätigt hat, so lässt sich kaum bezweifeln, dass auch in posttertiärer Zeit ähnliche Kälteperioden auftraten und dass sie es waren, welche, vielleicht in ungewöhnlicher Intensität und Häufigkeit sich wiederholend, die Pferde, diese Ur-Autochthonen des amerikanischen Continents, gänzlich von dessen Oberfläche vertilgten. Als sonstige mögliche Ursachen dieser Vertilgung könnte man höchstens noch anführen Wassermangel oder eine ausgedehnte Vergletscherung des Landes. Beidem widersprechen aber: der ganze Charakter der die fossilen Pferde umschliessenden Ablagerungen, die nachweislich zu jener Zeit schon vorhandenen Wasserläufe und Thäler, der Mangel irgend welcher Spuren von Vergletscherung der Gegend seit jener Zeit und endlich der Umstand, dass manche andere gegen die Einwirkung der Kälte und ihre Folgen weniger empfindliche Thiere in demselben Gebiete augenscheinlich ununterbrochen von damals bis heute fortexistirt haben. Allerdings ist, um jene Erscheinung als ausreichende Ursache für die völlige Vernichtung der Pferde in Amerika feststellen zu können, noch die fernere Annahme nöthig, dass denselben der Rückzug in günstigere Landstriche durch Wüsten oder durch unübersteigliche Gebirgszüge verschlossen gewesen sei, was gleichfalls erst durch genaue Untersuchungen nachzuweisen wäre.

Ueber das Vorkommen der Linkshändigkeit

gab Dr. G. Delaunay in der anthropologischen Section der französischen Naturforscherversammlung zu Rochelle 1882 einige vergleichende Mittheilungen, deren Ergebnisse sich in folgende Sätze zusammenfassen lassen.

1) Unter den höheren Menschenrassen finden sich nur sehr wenige linkshändige Individuen, während solche bei gewissen niederen Rassen, wie z. B. den Annamiten, sehr häufig sind. Nach Harting sind bei den Negern beide Extremitäten gleich schwer und gleich kräftig. — 2) Die Linkshändigkeit kommt häufiger beim weiblichen als beim männlichen Geschlechte vor. Im allgemeinen sind die Frauen mit der linken Hand fast ebenso geschickt wie mit der rechten und nach Harting sollen auch bei ihnen beide Extremitäten gleich schwer und gleich kräftig sein. — 3) Kinder sind nach einander erst linkshändig und dann gleichhändig, bevor sie rechtshändig werden, weil bei ihnen auf ein Ueberwiegen der rechten Grosshirnhemisphäre (nach Parrot) ein solches der linken folgt (bekanntlich stehen die beiden Hälften des Körpers je unter dem Einfluss der anderseitigen Gehirnhälfte). Der Greis wird wieder gleichhändig; nach Poncet in Lyon gleicht sich auch in der That das Gewicht beider Arme im Alter wieder aus. — 4) Viele Idioten sollen gleichhändig oder linkshändig, viele Epileptische das letztere sein. Sehr häufig entwickelt sich die Linkshändigkeit bei vorzeitig Geborenen.

Aus alledem scheint gefolgert werden zu dürfen, dass, wie beim Individuum der höheren Rassen ein Fortschreiten von der Linkshändigkeit durch das Gleichgewicht beider Extremitäten hindurch bis zur ausgeprägten Rechtshändigkeit stattfindet, so das Menschengeschlecht einen ähnlichen Entwicklungsgang durchgemacht habe. Das Auftreten der Linkshändigkeit in höheren Rassen wäre demnach als Atavismus aufzufassen und bei unseren Vorfahren ein Vorherrschen dieser Eigenthümlichkeit vorauszusetzen. Vielleicht könnte man durch vergleichende Wägungen der beidseitigen Armknochen von prähistorischen Skeleten die Richtigkeit dieser Folgerung feststellen. Ueber das Vorkommen ähnlicher Unterschiede bei höheren Säugethieren, speciell bei den Affen wissen wir noch gar nichts.

Unseres Erachtens genügen allerdings auch unsere Kenntnisse vom Menschen noch lange nicht, um obige Schlüsse darauf zu stützen. Ganz besonders aber vermissen wir unter den angeführten Thatsachen jene Anomalie in der Vertheilung der Blutgefässe, welche nachgewiesenermaassen in sehr vielen Fällen der Linkshändigkeit zu Grunde liegt und dieselbe auf das einfachste erklärt, dass nämlich die den rechten Arm versorgende Schlagader (Arteria subclavia dextra) nicht wie gewöhnlich *vor*, sondern *hinter* derjenigen des linken Armes (Subclavia sinistra) vom Aortenbogen entspringt, in welchem Falle nun eben nicht sie, sondern die linke Arterie den ersten ungeschwächten Stoss des aus dem Herzen kommenden Blutes, also auch die grössere Blutmenge empfängt und der linke Arm mithin besser ernährt wird, während sonst das Umgekehrte der Fall ist. Es würde sich also zur Ergänzung des Obigen wesentlich darum handeln, die linkshändigen Individuen niederer Menschenrassen auf diesen Punkt hin zu untersuchen, sowie festzustellen, ob vielleicht die behauptete Linkshändigkeit des Kindes auf einer irgendwie bedingten grösseren Wegsamkeit der linken Subclavia beruht, die sich erst allmählich zu Gunsten der Subclavia dextra ändert.

Gibt es eine Tradition bei den Thieren?

C. Lloyd Morgan hatte in einem in Kapstadt gehaltenen Vortrage (s. Na-

ture Nr. 674) als einzigen wesentlichen Unterschied im Geistesvermögen zwischen Mensch und höheren Thieren den Mangel der Sprache und damit der Ueberlieferung von Erfahrungen des Einzelnen auf spätere Geschlechter hingestellt. »Das Thier muss sich mit der Erfahrung begnügen, welche ihm vererbt wird oder die es sich selbst erwirbt. Der Mensch dagegen verwerthet, vermöge der gesprochenen oder geschriebenen Sprache, die Erfahrungen seiner Mitmenschen. Auch der uncivilisirteste Stamm hat Ueberlieferungen, die wenigstens bis zum Vater des Vaters zurückreichen.« Ist dies nun ein wirklich durchgreifender Unterschied? Unser geschätzter Mitarbeiter, Herr Dr. Fritz Müller in Blumenau, Brasilien, sucht diese Frage zu beantworten, indem er auf social lebende Thiere hinweist, bei denen allein natürlich, wenn überhaupt, eine Art Tradition von einem Geschlecht zum andern sich fortzupflanzen vermöchte. »Wäre es nicht möglich,« frägt er (Nature Nr. 689), »dass in gewissen Gemeinschaften bestimmte Gewohnheiten vorherrschen könnten, welche nicht die Folge weder von vererbten Instincten noch von individueller Erfahrung wären, sondern einfach dadurch entstanden sind, dass die Jungen nachahmen, was sie ihre älteren Genossen thun sehen?«

»Bekanntlich bauen die stachellosen Honigbienen (*Melipona* und *Trigona*) horizontale Waben, welche aus einer einzigen Schicht von Zellen bestehen, die, wenn Raum genug vorhanden ist, ziemlich regelmässige Gestalt zeigen, wobei zugleich die peripherischen Zellen sämmtlich fast genau gleich weit von der zuerst gebauten centralen Zelle entfernt sind. Am 4. Febr. 1874 fand ich nun aber ein Nest einer kleinen *Trigona* (»Abelha preguicosa«) in einem sehr engen Loche eines alten Canellabaumes, wo die Bienen wegen Mangels an Raum genöthigt gewesen waren, ihren Waben eine sehr unregelmässige, dem Querschnitt des Loches entsprechende Gestalt zu geben. Diese Bienen lebten bei mir zu Hause in einem geräumigen Kasten ungefähr ein Jahr lang, bis zum 10. Febr. 1875 weiter, zu welcher Zeit wohl nicht eine einzige Biene mehr von denen am Leben war, welche ich aus dem Canellabaum gebracht hatte; nichtsdestoweniger aber fuhren sie immer noch fort, unregelmässige Waben zu bauen, während doch mehrere andere Gesellschaften derselben Species, die ich gleichzeitig pflegte, ganz regelmässige Waben bauten.

Der nachstehende Fall ist noch beweisender. Beim Aufbau der Waben für die Aufzucht ihrer Jungen sowohl als auch der grossen Zellen zur Aufbewahrung von Honig und Pollen verwenden unsere *Meliponae* und *Trigonae* nicht reines Wachs, sondern sie vermischen dasselbe mit verschiedenen harzartigen und andern Substanzen, welche dem Wachs eigenthümliche Farben und Gerüche verleihen. Ich hatte nun von zwei verschiedenen und ziemlich weit von einander entfernten Oertlichkeiten zwei Gesellschaften unserer gemeinsten *Melipona* (nächstverwandt mit *M. marginata*) nach Hause gebracht, von denen die eine dunkel rothbraunes, die andere blass gelblichbraunes Wachs hatte, offenbar weil sie Harz von verschiedenen Bäumen benutzten. Sie lebten mehrere Jahre unter meiner Obhut und jede Gesellschaft fuhr auch in ihrer neuen Heimat fort, dieselben Harzsubstanzen zu sammeln wie zuvor, obgleich jetzt, wo sie sich dicht neben einander befanden, der einen wie der andern Gesellschaft jeder beliebige Baum gleich leicht zugänglich war. Dies lässt sich wohl kaum einem vererbten Instinct zuschreiben, da beide derselben Species angehörten, und ebensowenig einer individuellen Erfahrung von der Vorzüglichkeit der verschiedenen Harzsorten (welche in der That genau gleiche Dienste zu leisten schienen), sondern

es muss, soweit ich es beurtheilen kann, auf Ueberlieferung beruhen, indem jede folgende Generation junger Bienen die Gewohnheiten ihrer älteren Schwestern befolgte.

Es würde mithin als unterscheidendes Besitzthum des Menschen nur jene Art der Ueberlieferung im engeren Sinne übrig bleiben, welche durch bestimmte, mit der Absicht der Mittheilung an Andere ausgeführte Zeichen und Laute vermittelt wird — sofern man nicht berechtigt sein sollte, gewissen geselligen Thieren, wie den Ameisen, Krähen, Pavianen u. s. w. auch diese Fähigkeit der gewollten Ueberlieferung zuzuerkennen.

Beschleunigte Entwicklung durch Erstgeburt.

Die Thatsache, dass neben zahlreichen gewichtigen Beweisen einer fortschreitenden Entwicklung der Organismen während vergangener Erdperioden auch nicht wenige Zeugen auftreten, die sich, soweit man dies nach fossilen Resten überhaupt beurtheilen kann, völlig unverändert durch unermessliche Zeiträume bis zur Gegenwart erhalten haben, ist schon oft geradezu als mit der Entwicklungstheorie unvereinbar erklärt und von Darwin selbst und den vorsichtigeren seiner Anhänger wenigstens als nicht zu unterschätzende Schwierigkeit für unsere Anschauungen offen anerkannt worden. Sie ist auch für Prof. A. W. Hubrecht in Utrecht der Anlass gewesen, unter den die Umbildung der Lebewesen beeinflussenden Factoren einen hervorzuheben, dessen Bedeutung bisher kaum je im Vorbeigehen berührt worden zu sein scheint. Wir entnehmen seiner (in der »Nature« Nro. 690 und 691 abgedruckten) Antrittsrede, welche dieses interessante Thema zum Gegenstande hat, Folgendes.

Um sich die Tragweite des Problems zu vergegenwärtigen, braucht man sich blos jener »persistenten Typen« zu erinnern, wie sie Huxley treffend benannt hat — der *Chiton* und *Pleurotomaria* aus dem Silur, des *Dentalium* aus dem Devon, der *Pinna* und *Cyprina* aus der Kohlenformation, die sich bis in die Jetztzeit erhalten haben, ebenso der zahlreichen Gattungen von Foraminiferen aus der Kohle. Der uralten Formen von *Lingula*, *Rhynchonella* und *Terebratula* unter den Brachiopoden und selbst einiger Knochenfische aus der Kreide, die sich generisch nicht von ihren heute lebenden Verwandten trennen lassen, während gewisse Knorpelfische noch viel weiter zurückreichen. Eine im Grunde ganz ähnliche Stellung nehmen aber eigentlich auch alle niederen Classen der Thier- und Pflanzenwelt den höchsten gegenüber ein und dasselbe wiederholt sich innerhalb jeder Classe und Ordnung: immer repräsentiren die einfacher organisirten Formen einen »persistenten Typus« im Vergleich zu den übrigen Angehörigen derselben Haupt- oder Unterabtheilung, welche zu irgend einer Zeit mehr oder weniger weit über dieses Stadium hinaus sich entwickelten.

Für die Mehrzahl der Fälle haben wir nun freilich ganz ausreichende Erklärungen aufzuweisen. Die am allgemeisten anwendbare, die schon von Darwin und namentlich von Huxley klar erörtert worden ist, stützt sich auf die einfache Thatsache, dass, solange die äusseren Verhältnisse dieselben bleiben oder der Art sind, dass nur ein sehr locker gefügter und kleiner Mechanismus ihren mannigfachen Schwankungen Stand zu halten vermag, jede Vervollkommnung ein Nachtheil wäre und dass also gerade durch die natürliche Zuchtwahl jede von dem diesen Umständen einmal angepassten Typus abweichende Varietät unterdrückt und jener unverändert festgehalten werden muss; und in der That gibt es überall Plätze im Naturhaushalt, die nur von niedrig organisirten Wesen besetzt werden können. — Ein zweites Moment, das unerwartet viele Fälle von

scheinbar auf tieferer Stufe zurückgebliebenen Formen erklärt, ist die zuerst von DOHRN in ihrer weittragenden Bedeutung erkannte R ü c k b i l d u n g oder Degeneration. Passt sich eine bereits fortgeschrittene Art neuen Lebensbedingungen an, welche eine weniger complicirte, aber dafür um so nachgiebigere, unbestimmtere Ausrüstung und Constitution verlangen, so bewirkt die Naturauslese mit der Zeit eine immer grössere Vereinfachung: was die Vorfahren dieser Wesen einst an äusseren und inneren Werkzeugen allmählich erworben hatten, um unter stets verwickelteren Umständen leben zu können, geht jetzt relativ rasch wieder verloren, und zuletzt bleibt oft gewissermaassen blos der Typus der Classe übrig, nur wenig maskirt von neuen Anpassungen, so dass die ganze Form einer primitiven oder Stammform sehr ähnlich sieht und auch oft dafür gehalten wird. In der Regel klärt uns in solchen Fällen die Ontogenie über den wahren Verlauf der Phylogenie auf. Zu dieser Gruppe, welche bisher unrechtmässiger Weise die Liste der »persistenten Typen« vergrössern half, gehören nicht blos alle parasitischen Thiere und Pflanzen, sondern auch die allermeisten sesshaften Thiere und als berühmtestes Beispiel die Tunicaten, deren Vorfahren unzweifelhaft bereits die Stufe niederer Wirbelthiere erreicht hatten, während sie selbst als gestaltlose Säcke bisher zu den Mollusken oder Würmern gerechnet werden mussten.

Allein solche Rückbildungen sind doch der Natur der Sache nach auf verhältnissmässig vereinzelte Fälle beschränkt, und auch die Verschiedenheit der Plätze im Naturhaushalt erscheint als ein allzu äusserliches Erklärungsprincip, um nicht das Bedürfniss rege werden zu lassen, einen ferneren, mehr innerlichen, d. h. mehr im Wesen der Organismen selbst begründeten Factor kennen zu lernen, der unmittelbar und unter allen Umständen in dem angedeuteten Sinne wirken müsste. Ein solches Princip ist nun nach HUBRECHT's Hypothese d i e b e s c h l e u n i g t e E n t w i c k l u n g d u r c h E r s t g e b u r t (und, wie eigentlich zur Ergänzung beigefügt werden muss, die Verlangsamung derselben durch Spätgeburt).

Diese Hypothese gründet sich auf folgende Erwägungen: Wie die tägliche Erfahrung lehrt, erreichen nicht blos viele Wirbelthiere, sondern auch zahlreiche Wirbellose ein beträchtliches Alter, ohne ihre Fortpflanzungsfähigkeit einzubüssen, eine Thatsache, auf welche kürzlich WEISMANN* von einem anderen Gesichtspunkt aus hingewiesen und für welche er zahlreiche Belege zusammengestellt hat. Eine constante Ausnahme hievon bilden nur die Insecten, die bald nach Ablage der Zeugungsstoffe absterben (doch kann sich auch hier [z. B. Bienenkönigin] diese Periode wenigstens über einige Jahre erstrecken). Sonst aber kommt wohl fast überall wiederholte Erzeugung von Nachkommen durch ein und dasselbe Individuum vor, und je älter dieses wird, desto grösser muss natürlich die Zeitdifferenz zwischen dem Auftreten der erst- und der letzterzeugten Nachkommen sein: die letzteren können schliesslich gleichaltrig sein mit Sprösslingen der ersteren aus der 3. oder 4., ja selbst der 10. und noch höherer Generationen. Es sei in dieser Hinsicht nur an die alte »Granny«, eine im Jahr 1827 von DALYELL in sein Aquarium versetzte Seeanemone erinnert, die heute noch lebt und alljährlich viele lebenskräftige Junge hervorbringt, oder an die riesenhaften Medusen, Muscheln und Cephalopoden, die gelegentlich beobachtet worden sind. Verfolgt man nun in Gedanken die Reihen der Generationen, so ist leicht einzusehen, was nach Ablauf von Jahrhunderten und Jahrtausenden die Folge sein wird: von den

* In seinem Vortrag „Ueber die Dauer des Lebens“, Jena 1881; vgl. Kosmos X, 133 und XI, 62.

dann gleichzeitig lebenden Abkömmlingen eines Elternpaares sind die einen vielleicht durch tausende, die andern nur durch hundert und noch weniger Zwischenglieder von ihren Urerzeugern getrennt, dazwischen steht die Mehrzahl der Mittelformen aus den jeweiligen mittleren Lebensaltern. In Wirklichkeit wird es zwar kaum je eine Reihe von erstgebornen Nachkommen im strengen Sinne geben, d. h. solche, die in ihrem ganzen Stammbaum sowohl väterlicher, als mütterlicherseits nur Erstgeborne aufweisen; meistens werden sich diese mit Individuen aus späteren Generationen kreuzen, vorzugsweise aber doch wohl mit solchen, die ihrer eigenen Stammlinie am nächsten stehen, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, so dass wir jedenfalls berechtigt sind, in dieser Betrachtung die Reihen der Erst- und der Letztgebornen als zwei Extreme einander gegenüberzustellen.

Es frägt sich nun: stehen diese beiden Reihen einander im Lebenskampfe gleich oder werden sie darin irgendwie unter verschiedenen Bedingungen leben? Es lässt sich zeigen, dass solche Unterschiede bestehen müssen und zwar sowohl in den äusseren Verhältnissen, unter denen sie in's Leben treten, als auch in ihren inneren Eigenschaften.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist bekannt, dass die Grösse und Zahl der Eier, welche ein Thier producirt, mit dem Alter desselben sich ändert. Noch kürzlich wurde in den nordamerikanischen Fischzuchtanstalten am Mc. Cloud River contatirt, dass 14 Millionen Eier von geschlechtsreifen, aber noch jungen und kleineren Lachsen ohne Ausnahme mindestens um ein Drittel kleiner waren als die vielen Millionen, die man vorher von älteren und grösseren Individuen derselben Species erhalten hatte, dass sich aber jene ebenso normal entwickelten wie diese. Nun ist die Grösse des Eies von Einfluss erstens auf die Chancen desselben, von anderen Thieren verzehrt zu werden, und zweitens auf die Beschaffenheit des auskriechenden Jungen, das in einem kleineren Ei weniger Bildungs- oder Nahrungsdotter zur Verfügung hatte und daher selbst kleiner ist und in einer relativ früheren Periode seines Lebens den eigenen Unterhalt zu suchen hat als der Sprössling eines grösseren Erzeugers. So gering diese Unterschiede auch sein mögen, sie kehren in jeder Generation unfehlbar wieder und müssen der Naturauslese nothwendig einen geeigneten Angriffspunkt darbieten und sich mit der Zeit steigern.

Anderseits werden aber auch in jenen beiden Reihen abweichende erbliche Tendenzen zur Ausbildung gekommen sein. In jedem Organismus streben bekanntlich die verschiedensten, von näheren und entfernteren Vorfahren her auf ihn übertragenen Eigenschaften zum Durchbrnch zu kommen; viele derselben bleiben jedoch latent und treten erst in späteren Geschlechtern seiner eigenen Nachkommenschaft hervor. Wo nun diese Generationen rasch auf einander folgen, da sind offenbar viel mehr Gelegenheiten geboten, solche erbliche, sowie die von jedem einzelnen Glied in der Kette neu erworbenen Charaktere zur Geltung zu bringen und sie dadurch wieder dem auswählenden Einfluss der Naturauslese zu unterwerfen, als dies in der Reihe der Jüngstgeborenen der Fall ist. Während deshalb dort eine ziemlich rasche Umprägung der Form und Structur im Sinne der Anpassung an neue Lebensverhältnisse u. s. w. die Regel sein wird, herrscht hier die Tendenz zur Stabilität, zum Festhalten an den hergebrachten Gewohnheiten vor. Diese Verschiedenheiten zwischen den Angehörigen der beiden Reihen muss sich schon verhältnissmässig früh bemerkbar machen, und es ist kaum zu bezweifeln, dass eben hiedurch eine unterschiedslose Vermischung sämmtlicher Nachkommen eines Eltern-

paares verhindert und die Kreuzung der Erstgeborenen mit solchen, die ihnen darin gleichen, begünstigt werden wird. So kann es nicht anders sein, als dass sich die beiden Reihen immer weiter von einander entfernen; die eine verzweigt sich in zahllose Untergruppen, die zu besonderen, unter sich nah verwandten Arten, Gattungen und Familien werden, die andere hält zäh am Ueberlieferten fest, bewährt sich rein von fremden Beimengungen, bleibt aber dafür auch isolirt als alterthümlicher Zeuge einer von ihren Verwandten längst verlassenen Mode und beschränkt sich zumeist auf ein kleines, oft eigenthümlich zersplittertes Verbreitungsgebiet, wo eben auch die Lebensbedingungen ihren Eigenthümlichkeiten möglichst entsprechen. Doch wäre es falsch, solche Formen etwa für lebensschwach, durch die Mangelhaftigkeit ihrer eigenen Constitution für das Aussterben prädestinirt zu halten: sie beweisen ja gerade durch ihre Existenz das Gegentheil und halten unter gewöhnlichen Verhältnissen dem Wettbewerb anderer Lebewesen vortrefflich Stand; nur jene Zwischenformen, welche sie mit den weiter entwickelten Reihen der Erstgeborenen verknüpften, sind ausgestorben und nur dadurch machen sie den Eindruck von trümmerhaften Ueberresten aus vergangener grösserer Zeit.

Endlich ist auch der bedeutsame Einfluss nicht zu vergessen, welchen die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Theilung und Knospung unter den niederen Thieren und den Pflanzen in gleichem Sinne ausübt. Die meisten Protozoen, Coelenteraten und Würmer, sowie viele Echinodermen und Tunicaten vermehren sich — die ersteren ausschliesslich, die übrigen neben der sexuellen Fortpflanzung — auf diesem Wege. Nun ist es von vornherein einleuchtend und für die Pflanzen auch schon längst experimentell festgestellt, dass die ungeschlechtliche Vermehrung eine viel strengere Uebertragung der Charaktere des Erzeugers auf die Nachkommen zur Folge hat als die geschlechtliche, einmal schon weil nicht zwei verschiedene Individuen dem neuen Keim ihre immerhin etwas ungleichartigen Eigenschaften aufprägen und dann besonders, weil hier jene hochwichtige Zeit des Embryonal- und Larvenlebens, während welcher die Naturauslese die allergrösste Wirksamkeit unter den geschlechtlich Erzeugten entfaltet, ganz in Wegfall kommt. Wo sich die Folgen der ungeschlechtlichen Vermehrung und diejenigen der Spätgeburt combiniren, da muss die Tendenz zur Stabilität eine doppelte Stärkung erfahren.

Demnach hätten wir die höheren Gruppen des Thier- und Pflanzenreiches, und unter diesen wieder die höchstorganisirten Vertreter als Formen zu betrachten, welche von ihrem Urstammvater durch die grösste Zahl von Generationen geschieden sind, während die ungeschlechtliche Vermehrung gleichzeitig auf ein Minimum reducirt wurde; jene »persistenten Typen« aber wären also grösstentheils jüngere Söhne, die, zu langsamem Entwicklungsgang verurtheilt, mit ihren älteren Brüdern nicht Schritt zu halten vermochten.

Es liessen sich ohne Zweifel mancherlei Bedenken gegen diese geistreiche Hypothese vorbringen, die ihr Urheber ausdrücklich nur als solche angesehen wissen will; wir begnügen uns aber für heute mit dieser Darlegung derselben und wiederholen nur noch die Aufforderung Hubrecht's an die experimentelle Pflanzen- und Thierphysiologie, selbständige Untersuchungen anzustellen, welche über die Bedeutung des hier hervorgehobenen Factors sicheren Aufschluss zu geben geeignet sein dürften.

Litteratur und Kritik.

Dr. H. A. Hagen, The color and pattern of insects. (Proceedings of the American Academy. Vol. XVII. 1882. pag. 234—267.)

Farbe und Zeichnung der Insecten, — welch unendlich weites, lockendes, sinnigen Forschern die reichste Ausbeute verheissendes Gebiet! Wohl hat bereits manche deren Bedeutung und Entstehung betreffende Frage ihre befriedigende Lösung gefunden, wohl ist bereits eine lange Reihe werthvoller Thatsachen festgestellt über Schutz-, Trutz- und Putzfärbung der Insecten; beides aber verschwindet fast dem gegenüber, was noch an Thatsachen zu ermitteln, an Räthseln zu lösen bleibt. Besitzen wir doch erst über eine einzige der fast zahllosen Insectenfamilien und zwar nur über deren Raupen eine ihre Farbe und Zeichnung eingehend und vergleichend behandelnde Arbeit und diese Arbeit Weismann's über die Schwärmerraupen umfasst nur den kleineren Theil der Arten. So durfte man mit hochgespannter Erwartung den obengenannten Aufsatz eines durch seine Belesenheit auf diesem Gebiete, durch reichste eigene Erfahrung wie durch die Gediegenheit seiner Untersuchungen hervorragenden Forschers zur Hand nehmen. In wie weit diese Erwartung erfüllt wird, möge man aus den Endergebnissen (»Final Conclusions«) entnehmen, die Verfasser selbst auf der letzten Seite seines Aufsatzes in folgender Weise zusammenfasst: »Wenn Farbe und Zeichnung in rein mechanischer Weise erzeugt werden, wie Prof. Weismann behauptet, so müsste es möglich sein, diese mechanische Weise zu erklären und zu beweisen, wenn wir über den blossen Glauben, dass es so ist, hinausgehen wollen. Die vorangehende Ueberschau enthält Alles, was über diese Frage bekannt ist: 1) Dass einige Insectenfarben durch Säuren verändert oder zerstört werden können. 2) Dass zwei natürliche Farben, Krapplack und Indigo, künstlich durch die Einwirkung von Säuren auf Fette erzeugt werden können. 3) Da Proteinstoffe in Insecten sich in Fette verwandeln und durch in Insecten vorkommende Säuren in Fettsäuren verwandelt werden mögen, scheint die Bildung von Farben in derselben Weise wahrscheinlich. 4) Dass Farben durch verschiedene Wärmegrade verändert werden können. 5) Dass die Zeichnung wahrscheinlich veranlasst wird (»originated«) durch eine Verbindung von Sauerstoff mit der äussern Haut. 6) Dass Mimicry der hypodermalen Farben bewirkt werden mag durch eine Art von photographischem Vorgang. — Beim Vergleich dieser noch ungenügenden Data mit der Behauptung, dass Farbe und Zeichnung in rein mechanischer Weise erzeugt werden und die

Folge sind von Naturauslese, von Anpassung und von Vererbung, müssen wir, wenn wir über blosses Glauben hinausgehen wollen, Vererbung ganz (directly) ausschliessen, da nach Prof. WEISMANN's eigener Angabe es völlig unbekannt ist, wie Vererbung wirkt; ja, die Frage selbst ist noch ganz unberührt. Wir müssen ferner Naturauslese und Anpassung ausschliessen, da beide (nach Professor C. SEMPER) erst dann zu wirken beginnen können, nachdem Farbstoff erzeugt ist und nachdem eine Veränderung der Zeichnung begonnen hat. — Was bleibt also, unsere Annahme einer rein mechanischen Entstehungsweise zu rechtfertigen, als der blosse Glaube, dass es so ist? — Ich bin überzeugt, dass Farbe und Zeichnung erzeugt werden durch physiologische Vorgänge im Innern des Insectenleibes.«

Der Aufsatz wendet, wie man sieht, seine Spitze gegen WEISMANN und gegen den Darwinismus überhaupt, der sich einbildet, durch Naturauslese, durch Anpassung und Vererbung etwas erklären zu können. Das kann nicht befremden bei der Stellung, die Verfasser von Anfang an DARWIN gegenüber eingenommen hat.* Dabei verfällt nun aber Verfasser einem eigenthümlichen Verhängniss. Die Abhandlung WEISMANN's über die Entstehung der Zeichnung bei den Schmetterlingsraupen, gegen deren »rein mechanische« Erklärungsweise sich Verfasser wendet, schliesst mit den Worten:** »Aeusserungen einer phyletischen Lebenskraft sind auf dem Gebiete der Sphingiden-Zeichnung und Färbung nicht zu erkennen; die Entstehung und Ausbildung derselben beruht lediglich auf den bekannten Faktoren der Naturzüchtung und Correlation.« Aber ist nicht diese Correlation, diese Wechselwirkung der einzelnen Theile des Leibes ein physiologischer Vorgang? Gilt nicht dasselbe von Anpassung und Vererbung? Und trotz rein mechanischer Auffassung der Naturvorgänge legt WEISMANN, wie DARWIN selbst und wohl die Mehrzahl seiner Freunde, bei allen die Entstehung und Umwandlung der Arten berührenden Fragen minderes Gewicht auf die unmittelbare »rein mechanische« Einwirkung äusserer Einflüsse, als auf die »physiologische« Eigenart der Lebewesen, die sie im Verlaufe ihrer Stammesgeschichte erwarben und deren rein mechanische Erklärung uns nie vollständig gelingen wird, weil dazu ihre zum grossen Theil in ewiges Dunkel begrabene Vorgeschichte allein den Schlüssel liefern könnte. — Ob Verfasser von alle dem keine Ahnung hat? — Nun er selbst, der abgesagte Feind »rein mechanischer« Erklärungen, den »die Ueberzeugung, dass Farbe und Zeichnung die Folge sind von bestehenden Gesetzen und Vorgängen im Leibe des Insects, veranlasst hat, seine Forschung in dieser Richtung auszudehnen«,*** — er weiss keine anderen Ursachen für die Entstehung der Farbe anzugeben, als »die Berührung des Thieres mit Luft

* Ueber einen Brief Hagen's vom 20. Oct. 1860 berichtet C. A. Dohrn in der Stettiner Entomologischen Zeitung (Jahrgang 1861 S. 17): „Darwin's bekanntes Buch, mit welchem Dr. H. jetzt beschäftigt ist, machte auf ihn einen sonderbaren Eindruck, etwa als wenn manche einfache, mit wenigen Worten zu gebende Behauptungen, in eine grosse Wolke gehüllt wären, oder mit einem anderen Bilde, als ob das Buch ein colossales Dampfschiff wäre, ein Great-Eastern, mit 5 Masten, einer Quadratmeile Segeltuch, 10000 Pferdekraft — — — aber ohne Fracht." (Noch im Jahre 1875 sind Darwinistische Schriften dem Dr. Hagen nur ein Gegenstand der Belustigung; über Prof. Weismann's Saisondimorphismus ergeht er sich in Witzen wie dem folgenden: „Dass die Neger aus Sommereiern entstanden sind, war mir nach Lesung der Schrift von W. fast zweifellos." Vgl. Stettiner Entom. Ztg. 1876. S. 21. — Hermann Müller.)

** Weismann, Studien zur Descendenz-Theorie II. 1876. S. 137.

*** a. a. O. pag. 235.

und Licht«, die »Verkohlung« (carbonization) der Gewebe in Folge von Wärme, den »bemerkenswerthen Einfluss einer feuchten oder trockenen Atmosphäre« u. s. w., mit einem Worte ausschliesslich rein mechanische Einwirkungen! Geradezu grob mechanisch ist die Weise, in welcher die Entstehung der auf den Flügeln der Schmetterlinge so häufigen Augenflecken erklärt wird. Die Zeichnung der Insecten soll, wenigstens in gewissen Fällen, entstehen, indem stärkerer Blutzufluss eine stärkere Verbrennung (combustion) und eine Oxydation in den anliegenden Theilen der Haut veranlasst. Der Schmetterlingsflügel ist anfangs ein nach dem Leibe zu offener Sack; »wenn nun ein Blutstrom beim Durchtritt durch den engen Eingang des Flügelsacks in seiner Mitte ein kleines Hinderniss treffen sollte, würde der vorher gerade Strom die Form eines Trichters annehmen. Sollte dieses Hinderniss eine Art Ring sein, so würde der Strom die Trichterform beibehalten, aber sein mittelster Theil würde ungetheilt durch den Ring gehen, und auf ein anderes Hinderniss stossend, einen zweiten Trichter bilden. So mögen zwei oder mehr Trichter sich finden, einer in dem andern, und deren Querschnitt wird kreisförmig oder elliptisch sein je nach dem Winkel, unter dem sie die innere Oberfläche des Flügels treffen.« Ich weiss nicht, wie diese Trichter-Theorie den Freunden rein mechanischer Erklärungen behagen wird. Welche verwickelte Trichterbildung wäre erforderlich, wenn (wie bei *Morpho Achilles*) um einen weissen Mittelpunkt sieben verschiedene Ringe (dunkelrothbraun, schwarz, lehmfarben, dunkelbraun, weiss, dunkelbraun, weiss) sich herumlegen sollen, und das an vier verschiedenen Stellen des Hinterflügels!

Den Lesern des Kosmos ist wohl Weismann's gedankenreiche Abhandlung über den Saisondimorphismus der Schmetterlinge bekannt, oder doch die darin erörterte Thatsache, dass sich durch Einwirkung von Kälte z. B. die Sommerform *Vanessa Prorsa* der Winterform *Vanessa Levana* mehr oder weniger nahe bringen lässt. Weismann wird bedauern, so viel Zeit und Nachdenken auf diesen Gegenstand verwendet zu haben, da uns jetzt Verfasser eine höchst einfache, rein mechanische oder vielmehr chemische Erklärung bietet. »Die Verwandlung der Frühlingsform von Schmetterlingen in die Herbstform (oder vielmehr umgekehrt Ref.), indem man die Puppe auf Eis legt, zeigt unfraglich den Einfluss der Wärme auf Farben. Wahrscheinlich ist hier die Umwandlung die Wirkung eines Ueberschusses von Stickstoff. Wasser absorbirt eine kleine Menge Luft, aber in der Weise, dass diese Luft weniger als zwei Theile (1,87) Stickstoff auf einen Theil Sauerstoff enthält, statt vier Theile Stickstoff. Deshalb muss ein Ueberschuss von Stickstoff in der umgebenden Luft die Folge sein. Durch diesen Stickstoff, zusammen mit dem in der Puppe enthaltenen Stickstoff, werden Leben und Entwicklung auf ein Minimum verlangsamt (retarded to a minimum); aber der chemische Vorgang, welcher Farben erzeugt, wird nichtsdestoweniger bis zu einem gewissen Grade wirken. Daher ist eine Aenderung in den Farben des Schmetterlings die nothwendige Folge, und diese Aenderung beeinflusst wahrscheinlich die Zeichnung, welche, wie bereits gesagt, besonders durch den hier ungenügend vorhandenen Sauerstoff erzeugt wird (is produced largely by oxygen, which is here rarified)«.* Den einfachen Versuch, Puppen in stickstoffreicher Luft sich entwickeln zu lassen, hat Verfasser nicht angestellt; die Sache ist ja in der That so einleuchtend, dass auch Andere dies für überflüssig halten werden.

Ref. ist in Chemie zu sehr Laie,

* a. a. O. pag. 266.

um des Verfassers Auseinandersetzung über die Entstehung der Insectenfarben nach Art des Krapplack und Indigo völlig zu verstehen; doch will es ihm scheinen, als sei sie ebenso annehmbar wie die Trichtertheorie der Augenflecken und die Stickstofftheorie des Saisondimorphismus.

Noch ein letztes Beispiel zur Kennzeichnung unseres Aufsatzes. Die von HERMANN MÜLLER vertretene Annahme, dass die Ausprägung der Blumenfarben in erster Linie durch die Blumenauslese der Insecten bedingt gewesen sei, wird vom Verfasser dahin verkehrt, »die Blumenfarben seien durch die Befruchtung durch Insecten in fortschreitender Weise entwickelt worden;* er verleitet dabei dadurch, dass er diesen Satz mit Anführungszeichen versieht, unkundige Leser zu dem Glauben, HERMANN MÜLLER selbst habe solchen Unsinn geschrieben. Diesem Satze nun, den er HERMANN MÜLLER unterschiebt, jedenfalls ohne die völlige Entstellung des Sinnes zu ahnen, stellt er die Behauptung gegenüber: »Die Zahl der Pflanzen mit lebhaft (brightly) gefärbten Blumen, welche nicht durch Insecten befruchtet werden, wird — vielleicht weit — die durch Insecten befruchteten übertreffen. Die Gärtner erzeugen Jahr für Jahr in Gewächshäusern neue Abarten mit grössern und glänzender gefärbten Blumen, aber gewiss nicht durch Befruchtung durch Insecten.« Ob wohl Verfasser auch nur eine einzige wilde Pflanze mit augenfälligen Blumen nennen kann, die nicht durch Insecten oder Vögel befruchtet wird? Die Erfolge aber der von den Gärtnern geübten Auslese können doch höchstens für, nicht aber gegen ähnliche Erfolge der Blumenauswahl der Insecten sprechen.

Um unser Endurtheil über den Aufsatz HAGEN's kurz zusammenzufassen, so vermögen wir darin weder Thatsachen noch Gedanken zu entdecken, die neues Licht auf den behandelten Gegenstand werfen oder zu neuen Forschungen in bestimmter Richtung anregen könnten. Eines aber lernen wir daraus, was denen werthvoll sein wird, die, wie Ref., dem Verfasser für die reiche Belehrung, die sie aus seinen Schriften schöpften, zu Danke verpflichtet sind; wir lernen verstehen, wie ein Mann von HAGEN's Bedeutung bis heute in seiner eigenthümlichen Stellung zum Darwinismus verharren konnte.

FRITZ MÜLLER.

* a. a. O. pag. 259.

Königliches ethnographisches Museum zu Dresden. II. Die Nephrit- und Jadeit-Objecte aus Amerika und Europa. Herausgegeben von Dr. A. B. MEYER, Hofrath, Director des Museums. Leipzig, Naumann & Schröder, 1882. Fol.

Die Frage nach der Heimat der Nephrit- und Jadeit-Objecte ist noch immer nicht gelöst worden. Es sei vorerst hervorgehoben, wie schon FISCHER constatirt hat, dass die Nephrit-Beile nördlich von der Schweiz nahezu aufhören, und ferner, dass nur wenige der aufgefundenen Objecte Gräbern entnommen worden, sondern dass sie meist blos in der Erde lagen, abgesehen von den Pfahlbauten. Es ist unwahrscheinlich, dass diese Beile eingeführt sind, weil sie z. B. für Frankreich typisch sind. FISCHER hat für die europäischen und amerikanischen Beile die Quelle in Asien gesucht. Im Sajan-Gebirge vermuthet er das Material für die Nephrit-Beile Europa's, die Jadeite und Chloromelanite waren aus Hinterindien, wo wenigstens der Jadeit nachweislich zu Hause ist, eingeschleppt. Diese Ansicht dürfte kaum haltbar sein. DAMOUR hat schon im Jahre 1865 die Vermuthung ausgesprochen, dass die Heimat des Jadeit in den Alpen zu suchen sei.

Mortillet geht noch weiter und findet, dass der Charakter der Jadeitbeile in den verschiedenen Gegenden Frankreichs constant differirt, und meint, dass jeder dieser Varietäten ein gesonderter Fundort im Lande entspricht. Mortillet glaubt nicht einmal, dass das Rohmaterial allein aus den Alpen stamme, sondern scheint zu meinen, dass es sich localisirt an mehreren Orten Frankreichs vorfinde. Fischer, der sich mit anerkanntem Eifer mit der Nephritfrage beschäftigt hat, vertritt auch für die schweizer Pfahlbau-Nephrite die Ansicht, dass dieselben von Asien stammen und auf Handelswegen oder direct von Einwanderern mitgebracht worden seien. Ich habe in diesen Blättern die osteuropäische Heimat der Pfahlbauer (Italiker) und der übrigen Arier verfochten * und bin aus linguistischen und archäologischen Gründen ein Gegner der Annahme, dass die Nephrit-Objecte von den Pfahlbauern auf deren Wanderungen aus Asien nach Europa importirt worden sind. — Im Jahre 1879 hat Berwerth sich mit Entschiedenheit für die alpine Heimat des Nephrit ausgesprochen. Dasselbe durfte auch für den Jadeit und Chloromelanit gelten, speciell bei der nicht unwahrscheinlichen genetischen Verwandtschaft aller drei Minerale. Berwerth sagt, dass vom geognostischen Standpunkte die orientalische Heimat des Nephrit bezweifelt werden müsse. Wenn auch noch kein Nephrit anstehend bekannt ist, so könne das Auffinden desselben besonders in den aus grünen »Gesteinen« zusammengesetzten Gebirgen der Cantone Wallis und Bünden noch erwartet werden. Er und andere sehen den Nephrit als dichten Strahlenschiefer an und er vermuthet, dass derselbe nicht in mächtigen Ablagerungen in den Alpen vorkomme, sondern in kleinen Partieen vielleicht im Ausgehenden solcher Schiefer. Wenn diese Vermuthung richtig ist, so möchte A. B. Meyer bezüglich der österreichischen Alpen auf das Vorkommen des Strahlensteins, welcher dem Nephrit ähnlich sieht, besonders in Salzburg und Tyrol aufmerksam machen, wo es noch genug unbegangene weite Strecken gibt, und führt ein Jadeitbeil aus Döllach in Kärnthen auf, und gerade aus dem oberen Möllthal ist der Aktinolith bekannt: also dort hätte man guten Grund, auch nach dem rohen Jadeit zu suchen. Aus den erwähnten Gründen stimmt A. B. Meyer denjenigen bei, welche die Heimat des Nephrit und Jadeit in Europa suchen, eine Ansicht, der ich mich aus archäologischen Gründen ohne Weiteres anschliesse. A. B. Meyer's Publicationen aus dem ethnographischen Hofmuseum in Dresden können in jeder Hinsicht als mustergiltig bezeichnet werden.

Dr. Fligier.

* s. Kosmos X, S. 364.

Ueber babylonische »Talismane« (Cylinder und andere Formen) aus dem historischen Museum im steierisch-landschaftlichen Joanneum zu Graz. Mineralogisch und archäologisch bearbeitet von Dr. Heinrich Fischer (Baden) und Alfred Wiedemann in Leipzig. Mit 3 photographischen Taf. u. 15 Holzschnitten. Stuttgart, 1881. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

Von dem Bestreben geleitet, nach und nach alle nur zugänglichen, dem höchsten Alterthum angehörigen feineren Sculpturen in Stein mineralogisch näher zu bestimmen, richtete Prof. Fischer sein Augenmerk in neuerer Zeit auch wieder auf die sogenannten persepolitanischen und babylonischen Cylir [illegible]er. Die hier besprochenen Cylinder sind seiner Zeit Seiner Kaiserliche[illegible]heit dem Erzherzog Johann vom [illegible]en Ministerresidenten James Ric[illegible]a[illegible] dad geschenkt worden. Wa[illegible]

ralogische Material der Objecte betrifft, so ergab sich, dass dasselbe bei deren Mehrzahl aus Chalcedon-Varietäten bestehe. Der archäologische Theil ist von Herrn Dr. Wiedemann bearbeitet worden. Mit Recht bemerkt Dr. Wiedemann, dass die babylonischen Cylinder mit ihren verhältnissmässig klaren und leichtverständlichen Darstellungen ein weit sichereres Bild der Religion der Assyrer und Babylonier geben, als es die nicht von Darstellungen begleiteten Inschriften, deren Uebersetzung nur zu oft zu den schwersten kritischen Bedenken Veranlassung gibt, thun. In diesen Cylindern sind Stempel, nicht, wie man gewöhnlich behauptet, Siegel zu sehen. Andere wurden als Talismane verwendet. Sie wurden durchbohrt und an einer Schnur um den Hals getragen.

Dr. Fligier.

Markomannen und Bajuwaren. Eine Studie zur Geschichte der deutschen Völkerwanderung von Dr. C. Mehlis. (Sep.-Abdr. aus »Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns«.) Mit einer Tafel. München, 1882.

Mit folgenden Worten eröffnet Jacob Grimm eine Betrachtung über die Geschichte der Markomannen-Bayern: »Die Bayern sind ein deutsches Volk mit keltischen Namen. In den drei oder vier ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung heissen sie nur Markomannen und erscheinen zwischen Gothen, Hermunduren im Süden im Gebiet, das sich von den Sudeten und der Elbe an bis zur Donau erstreckt, d. h. im heutigen Böhmen, früher Böheim, Bojohemus, woraus sie den keltischen Stamm der Bojern vertrieben hatten.« Zeuss und Wittmann hatten den bojschen Nebel zerstreut und sind der germanisch-suebischen [illegible]bkunft der Bajuwaren gerecht gew[illegible] Derselbe Zeuss und Büdinger tr[illegible]ner gegen die Compositions-[illegible]annert, Rudhardt, Contzen, Quitzmann und Müllenhoff auf, welche in den Bajuwaren ein Mischungsprodukt von Markomannen, Herulern, Rugen, Turcilingern, Skyren und Gepiden erblicken; als Dritter im Bunde — sagt Mehlis — gesellte sich neuerdings zu den genannten Autoren Bachmann, der die ganze Frage, besonders gegen Quitzmann's Bündner-Theorie, in das letzte entscheidende Licht gestellt hat, während Kollmann und Ranke die physische Erscheinung der Bajuwaren auf Grund der Grabfunde mit Erfolg nachzuweisen versuchten. Dr. Mehlis unternimmt es, in seiner interessanten Schrift noch einige neue klärende Momente als Ferment für den ganzen Process beizutragen. Als Hauptbeweis für die Einwanderung der Markomannen-Bajuwaren über den Böhmerwald und das Volk des bayerischen Waldes längs der Trancheen des Schwarzbaches, der Regen und der Chamb, des Einzuges längs der Donau, wo ohnehin kein genügender Strassenzug sich darbot, betrachtet Dr. Mehlis mit Recht die anthropologischen Thatsachen. Er stützt sich besonders auf die Untersuchungen Ranke's und Kollmann's, welche unzweifelhaft darthun, dass die dolichokephalen Germanen nur von Nordwesten her eingewandert sein können.

Dr. Fligier.

Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 1. Band: Pilze. Von Dr. G. Winter. 3.—11. Lieferung. Leipzig, Eduard Kummer, 1882—83.

Das von uns bereits beim Erscheinen der ersten Lieferungen freudig willkommen geheissene Unternehmen ist inzwischen rüstig vorwärts geschritten und die erste, den Pilzen gewidmete Abtheilung geht nunmehr ihrer baldigen Vollendung entgegen. In den vorliegenden Heften werden zunächst die Uredineen abgehandelt, es folgen die Tre-

mellineen und von den Hymenomyceten die Clavarieen, Thelephoreen, Hydneen, Polyporeen und ein ansehnlicher Theil der Agaricineen. Im Ganzen finden wir bereits 93 Gattungen mit 2164 Arten beschrieben. Für die Bestimmung der Arten von *Agaricus*, wohl der formenreichsten aller Gattungen des Thier- und Pflanzenreiches, ist die Farbe der Sporen zur Grundlage einer leichteren Bestimmung und Uebersicht gewählt worden, wofür eine der zehnten Lieferung beiliegende Farbentafel als Anhalt dient.

Wer irgend auf mykologischem Gebiete arbeitet, wird dem Herrn Verfasser für seine ebenso mühevolle als umsichtige Arbeit zu grösstem Danke verpflichtet sein, denn vielleicht auf keinem Gebiete der Naturbeschreibung war das Chaos der an den verschiedensten Orten beschriebenen neuen und nirgends übersichtlich in Reihe und Glied zusammengestellten Formen grösser, als in dem Proteus-Reiche der Pilze. Trotz aller werthvollen Untersuchungen über dasselbe, welche uns die letzten Jahrzehnte gebracht haben, muss freilich zugestanden werden, dass hier noch sehr viele dunkle Punkte vorhanden sind, deren Aufhellung auch der synoptischen Behandlung zu Gute kommen würde. Aber je weiter wir von einer befriedigenden Kenntniss der gesammten morphologischen und physiologischen Verhältnisse des Pilzlebens entfernt sind, je mehr sich ausserdem unser Zeitgeschmack von systematischen Arbeiten abwendet, um so höher muss schliesslich das Verdienst des Verfassers angeschlagen werden, mit selbstloser Hingebung und ohne die Ueberzeugung, ein Bleibendes und Abgeschlossenes zu liefern, das Bestmögliche und Erwünschteste für seine Mitstrebenden in der betreffenden Richtung unternommen zu haben. E. K.

Die Lehre Darwin's als Gegenstand wissenschaftlichen wie unwissenschaftlichen Streites. Von Julius Römer. (Separat-Abdruck aus Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaft. XXXII. 1882. 57 S. 8°.)

Gerne machen wir an dieser Stelle auf die vorliegende kleine Schrift aufmerksam, welche, als zweiter Theil der Fortsetzung einer im Kronstädter Gymnasialprogramm für 1876 enthaltenen Abhandlung des Verfassers (»Wesen und Begründung des Darwinismus«), zunächst eine kurze Skizze der Darwin'schen Lehren selber, sodann aber eine ziemlich eingehende, für einen grösseren Leserkreis berechnete Uebersicht der in den letzten paar Jahren laut gewordenen Aeusserungen über diesen Gegenstand gibt. Nachdem Verfasser seine Scheidung von wissenschaftlichen und unwissenschaftlichen Streitern wohl begründet, lässt er dieselben der Reihe nach Revue passiren, wobei sowohl sie selber als auch ihre kampfgerüsteten Gegner meist in passenden Citaten aus ihren Schriften zu Worte kommen. Vor Allem sind es natürlich die verschiedenartigen von den Antidarwinisten aufgestellten Behauptungen über verderbliche Consequenzen der Entwicklungslehre, die hier in naturgemässer Gruppirung beleuchtet und auf ihren wahren Werth zurückgeführt werden — eine oft recht unerfreuliche Arbeit, wenn man des bald naiven, bald verbissenen Unverstandes gedenkt, der sich in den betreffenden Elaboraten gewöhnlich breit macht, zugleich aber eine Leistung, die nicht umgangen werden darf und deren zweckentsprechende Ausführung, insbesondere in der amtlichen Stellung des Verfassers, doppelt verdienstlich zu nennen ist. V.

Ausgegeben 25. März 1883.









